

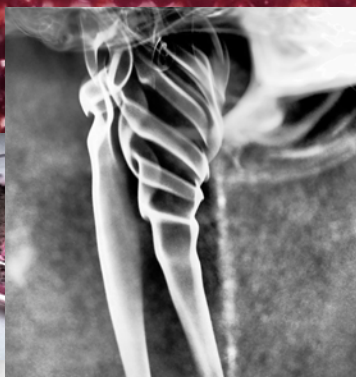


# SBORNÍK ABSTRAKTŮ BOOK OF ABSTRACTS

5. ročník odborné konference o ochraně proti CBRN látkám

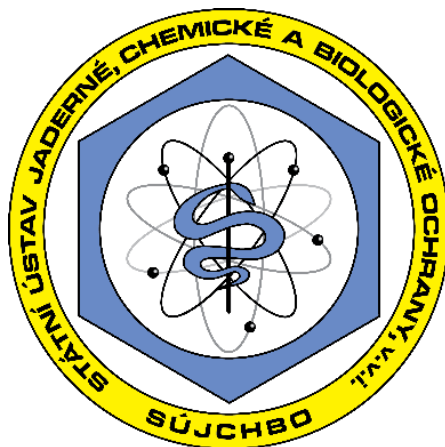
## HAZMAT PROTECT 2024

5<sup>th</sup> Scientific Conference on CBRN Protection



25. – 26. 9. 2024

SÚJCHBO, v.v.i., Kamenná, Česká republika



## **Sborník abstraktů z 5. ročníku odborné konference Hazmat Protect 2024**

pořádané ve dnech 25. – 26. září 2024 Státním ústavem jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i. v Kamenné, Česká republika

## **Book of Abstracts from 5<sup>th</sup> Scientific Conference Hazmat Protect 2024**

held on 25<sup>th</sup> – 26<sup>th</sup> September 2024 at National Institute for NBC Protection, Kamenna, Czech Republic.

### **Odborná komise – Scientific Committee**

Ing. Pavel Častulík, CSc., Dekonta CBRN, s. r. o.,  
RNDr. Michal Dřevínek, Ph.D., SÚJCHBO, v. v. i., Kamenná  
prof. Dr. Ing. Aleš Dudáček, VŠB – Technická univerzita Ostrava  
plk. gšt. prof. Ing. Stanislav Florus, CSc., Univerzita obrany, Brno  
pplk. Ing. Jiří Matějka, MV-GŘ HZS ČR, Praha,  
prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc., FBMI, ČVUT v Praze  
Ing. Jiří Slabotinský, CSc., dříve SÚJCHBO, v. v. i., Brno  
Ing. Ondřej Šťastný, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha  
Mgr. Jakub Vaněk, Ph.D., SÚJCHBO, v. v. i., Brno  
MUDr. Stanislav Brádka, Ph.D., SÚJCHBO, v. v. i., Kamenná  
prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr. h. c., ČVUT, Kladno

### **Důležité upozornění pro lékaře a lékařky, kteří jsou členy České lékařské komory:**

Mezinárodní konference Hazmat Protect 2024 byla akreditována jako vzdělávací akce kontinuálního vzdělávání ID 117428 dle Stavovského předpisu ČLK č. 16 a má tedy charakter postgraduálního vzdělávání a je garantována ČLS JEP ve spolupráci s ČLK a je ohodnocena 10 kredity.

Z hlediska České lékařské komory je Společnost pro radiobiologii a krizové plánování České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně, z. s. spolupořadatelem konference a odborným garantem za Společnost je prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.

Editor: Ing. Kamila Lunerová, Ph.D., SÚJCHBO, v. v. i.

© SÚJCHBO, v. v. i., 2024

ISBN 978-80-909301-1-7

On-line pdf verze

## **5. ročník odborné konference o ochraně proti CBRN látkám**

pod záštitou předsedkyně SÚJB Ing. Dany Drábové, Ph.D., dr. h. c. mult. a  
ředitele SÚJCHBO, v. v. i. Ing. Tomáše Dropy, MBA

# **HAZMAT PROTECT 2024**

## **5<sup>th</sup> Scientific Conference on CBRN Protection**

under the auspices of the Chairwoman of the State Office for Nuclear Safety  
Ing. Dana Drábová, Ph.D., dr. h. c. mult. and  
director of National Institute for NBC Protection Ing. Tomáš Dropa, MBA



# **SBORNÍK ABSTRAKTŮ BOOK OF ABSTRACTS**

**Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i.  
Kamenná 71, Milín, Česká republika  
25. – 26. září 2024**

National Institute for NBC Protection  
Kamenná 71, Milín, Czech Republic  
25<sup>th</sup> – 26<sup>th</sup> September 2024





## OBSAH

Program konference	2
Conference programme – EN	6
Partneři/Partners	10
Abstrakty – přednášky/Abstracts – Oral presentations	13
Abstrakty – postery/Abstracts – Posters	44
Seznam přednášek a posterů/List of oral presentations and posters	51



5. ročník vědecké konference o ochraně proti CBRN látkám

# HAZMAT PROTECT 2024

## PROGRAM

25. 9. 2024

---

- 9.30 – 10.30 Slavnostní zahájení a úvodní přednášky**  
Ing. Tomáš Dropa, MBA – ředitel SÚJCHBO, v. v. i.  
plk. Ing. Pavel Nepovím, MBA – MV-GŘ HZS ČR  
**Posun ve vnímání CBRN rizik v současném světě**  
prof. Dr. Ing. Aleš Dudáček, VŠB – Technická univerzita Ostrava
- 10.30 – 11.15 Realita CBRN událostí**  
**CBRN & záchranné složky – pohled ze Spojeného království, zkušenosti z reálných CBRN událostí, např. Skripal & Litviněnko**  
Richard Mead, U. K. – dříve důstojník Metropolitní Policie v Londýně, U. K.
- 11.15 – 11.40 Přestávka**
- 11.40 – 12.30 Reálné CBRN nálezy – mýtus nebo realita**  
Ing. Martin Urban – SÚJCHBO, v. v. i.  
**Výcvik s otevřenými zdroji ionizujícího záření**  
Ing. Michal Setnička, Ph.D. – MV-GŘ HZS ČR, IOO Lázně Bohdaneč  
**Novinky v oblasti CBRNe detekce**  
doc. Ing. Tomáš Černožorský, CSc. – RMI, s. r. o., Lázně Bohdaneč
- 12.30 – 13.45 Oběd**
- 12.45 – 13.45 Posterová sekce + výstava firem**
- 13.45 – 15.15 Detekce a identifikace 1**  
**Metrohm identifikace nebezpečných látek v terénu**  
Ing. Peter Barath, Ph.D. – Metrohm, Praha  
**XRF spektrometry a RAMAN spektrometry**  
Ing. Pavel Ševčík, BAS Rudice, s. r. o.  
**Využití Ramanovy mikrospektroskopie k identifikaci mikroorganismů**  
Mgr. Ota Samek, Dr. – Ústav přístrojové techniky AV ČR, Brno  
**Přenosný kapalinový chromatograf a analýza nebezpečných chemických látek**  
Ing. Jozef Šesták, Ph.D., Ústav analytické chemie AV ČR, Brno  
**Optimalizace HPMS (high pressure mass spectrometry) pro detekci a identifikace CWA, FGA a PBA**  
doc. Ing. Tomáš Černožorský, CSc. – RMI, s. r. o., Lázně Bohdaneč

15.15 – 15.45 Přestávka + posterová sekce + výstava firem

15.45 – 17.00 Detekce a identifikace 2

Současné možnosti detekce dvouřetězcových zlomů DNA (DSB) vyvolaných ionizujícím zářením a chemickými látkami

doc. RNDr. Martin Falk, Ph.D. – Biofyzikální ústav AV ČR, Brno

Současné možnosti aplikace bezpilotních prostředků k monitorování CBRN

doc. Ing. Jozef Sabol, DrSc. – Policejní akademie ČR v Praze

Ochrana osob a okolního prostředí před nebezpečím CBRN agens s důrazem na specifikum složek R a N

doc. Ing. Jozef Sabol, DrSc. – Policejní akademie ČR v Praze

Identifikace nervově paralytických látek s využitím neuronových sítí, založená na klasické Ellmanově metodě

Ing. Monika Hoskocová, Ing. Bc. Dušan Trefilík, Ph.D. – ÚOPZHN, Univerzita obrany v Brně

Mobilní FT-IR spektrometrie s plynovou celou pro rychlou identifikaci a kvantifikaci více jak 5500 par a plynů

doc. Ing. Tomáš Černožský, CSc. – RMI, s. r. o., Lázně Bohdaneč

17.00 – 19.00 Přesun do Hotelu u Milína

19.00 – 22.00 Konferenční večer v Hotelu u Milína

## 26. 9. 2024

---

8.30 – 10.10 Detekce a identifikace 3 + Dekontaminace

Stanovení koncentrace PFAS v hasicích pěnidlech

Ing. Jiří Matějka – MV-GŘ HZS ČR, Praha

Dekontaminace PFAS v rámci HZS ČR

Ing. Michal Krykorka – MV-GŘ HZS ČR, IOO Lázně Bohdaneč

Caviplasma: Vývoj technologie pro vysokoobjemovou dekontaminaci kapalin

prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc. – Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Brno

Porézní materiály, MOF a jejich potenciál pro snížení rizik nebezpečných chemických látek

Dr. Ieuan Thomas-Hillman, Nonwovens, U.K.

Nová bateriově poháněná dekontaminační zařízení řady DE

Mgr. Jan Dědič – SÚJCHBO, v. v. i., Kamenná

10.10 – 10.30 Přestávka + posterová sekce + výstava firem

10.30 – 12.15 Ochrana proti nebezpečným látkám 1

Možnosti monitorování radiační situace v reálných podmínkách s využitím UAV

Ing. Bronislav Prokop – Univerzita obrany v Brně, ÚOPZHN



**Svazky mikrofiltračních polypropylenových vláken pro vzorkování a odstranění pevných částic ze vzduchu**

prof. Ing. Mirko Dohnal, DrSc. – Zena s. r. o., Brno

**Hodnocení vybraných filtračních materiálů z hlediska účinnosti zachytu prachových částic s použitím čítače prach. částic TC 8200**

RNDr. Vladimír Obšel, CSc. – DEZA – Detekce a záchyt škodlivin Brno

**Hodnocení konstrukční integrity zásahových oděvů pro hasiče z pohledu ochrany pokožky před zplodinami hoření**

Ing. Lukáš Králík – SÚJCHBO, v. v. i., Brno

**Praktické hodnocení ochranné účinnosti zásahových oděvů proti pronikání zplodin hoření**

Mgr. Jakub Vaněk, Ph.D. – SÚJCHBO, v. v. i., Brno

**12.15 – 13.30 Oběd**

**12.30 – 13.30 Posterová sekce + výstava firem**

**13.30 – 14.40 Ochrana proti nebezpečným látkám 2**

**Praktické řešení potřebného filtrovaného ventilačního vzduchu pro osoby v ochranných oděvech**

Ing. Jiří Slabotinský, CSc., Dekonta CBRN, s. r. o., Brno

**Prostředek ochlazování lidského těla v izolačních osobních ochranných oděvech aktivní ventilací pododěvového prostoru**

Ing. Pavel Častulík, CSc. – Dekonta a. s., Stehelčeves

**Vliv aktivně větraných ochranných prostředků pro zdravotníky na přenos tepla**

doc. Ing. Jan Fišer, Ph.D. – FSI VUT Brno

**Validita odhadu metabolické aktivity pomocí chytrých hodinek**

Ing. Barbora Řehák Kopečková – FSI VUT Brno

**14.40 – 15.00 Přestávka**

**15.00 – 16.10 Vzdělávání a výcviky v oblasti CBRN látek**

**Výcvik týmů specializovaných činností ZZS v prostředí s výskytem CBRN látek**

Ing. David Machálek – ZZS MSK, p. o., Ostrava – Zábřeh

**Výzvy v oblasti simulace zájmových kontaminantů a jejich přínos v rámci výcviku specialistů chemického vojska AČR**

Ing. Bc. Dušan Trefilík, Ph.D. – ÚOPZHN, Univerzita obrany v Brně

**Velkoobjemové výcvikové a zkušební pracoviště SÚJCHBO – portfolio realizovaných experimentů a výcviků**

Mgr. Michal Dymák – SÚJCHBO, v. v. i., Kamenná

**Případ varny pervitinu v Kyjově: Dva roky od zatčení pachatelů k vyklizení chemických látek z objektů v městské zástavbě**

Mgr. Pavel Kukleta – HZS Jihomoravského kraje

**16.10 – 16.20 Ukončení konference**

## POSTEROVÁ SEKCE

**Caviplasma: Vývoj technologie pro vysokoobjemovou dekontaminaci kapalin**

Dr. Jan Čech a kol. – Ústav fyziky a technologií plazmatu, PŘF MUNI Brno

**Vliv iontů bivalentních kovů na vazbu OFOL-AChE**

Ing. Monika Hoskovcová a kol. – ÚOPZHN Univerzita obrany v Brně

**Identifikace nervově paralytických látek s využitím neuronových sítí**

Ing. Monika Hoskovcová a kol. – ÚOPZHN Univerzita obrany v Brně

**Termo-oxidační stabilita 5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoátu pro kolorimetrickou detekci inhibitorů cholinesteráz**

Ing. Lukáš Matějovský, Ph.D. a kol. – Oritest, s. r. o., Praha

**Vliv barvy a složení ochranného oděvu na prostup tepla**

RNDr. Michal Mašín, Ph.D. a kol. – SÚJCHBO, v. v. i., Kamenná

**Využití karboxylesterázy pro stanovení organofosforových látek**

Mgr. Jiří Žeravík Ph.D. a kol. – ÚOPZHN Univerzita obrany v Brně

**Ochranné vlastnosti konstrukčních materiálů hasičských zásahových oděvů proti průniku zplodin hoření**

Mgr. Jakub Vaněk, Ph.D. a kol. – SÚJCHBO, v. v. i., Brno

**Změny v programu vyhrazeny.**



5<sup>th</sup> Scientific Conference on Protection against CBRN Agents

# HAZMAT PROTECT 2024

## PROGRAMME

25<sup>th</sup> September 2024

---

- 9.30 – 10.30**      **Welcome opening and plenary presentations**  
Ing. Tomáš Dropa, MBA – director of National Institute for NBC Protection  
col. Ing. Pavel Nepovím, MBA – Fire Rescue Service of the Czech Republic  
**The shift in CBRN risk perception in the contemporary world**  
prof. Dr. Ing. Aleš Dudáček, VŠB – Technical University Ostrava
- 10.30 – 11.15**      **Reality of CBRN events**  
**CBRN & Emergency Services – A UK perspective, lessons learnt from live CBRN Incidents e. g. Skripal & Litvinenko**  
Richard Mead, U. K. – former Metropolitan Police Officer in London, U. K.
- 11.15 – 11.40**      **Coffee break**
- 11.40 – 12.30**      **Real CBRN findings – myth or reality**  
Ing. Martin Urban – National Institute for NBC Protection, Kamenná  
**Training with open sources of ionizing radiation**  
Ing. Michal Setnička, Ph.D. – MV-GŘ FRS CR, Public Protection Institute Lázně Bohdaneč  
**News in CBRNe detection**  
doc. Ing. Tomáš Černožský, CSc. – RMI, s. r. o., Lázně Bohdaneč
- 12.30 – 13.45**      **Lunch**
- 12.45 – 13.45**      **Poster session + company exhibition**
- 13.45 – 15.15**      **Detection and identification 1**  
**Metrohm field identification of hazardous substances**  
Ing. Peter Barath, Ph.D. – Metrohm, Praha  
**XRF spektrometers a RAMAN spektrometers**  
Ing. Pavel Ševčík, BAS Rudice, s. r. o.  
**Use of Raman spectrometry for microorganisms identification**  
Mgr. Ota Samek, Dr. – Institute of Scientific Instruments, Czech Academy of Sciences, Brno  
**Portable liquid chromatography and analysis of hazardous substances**  
Ing. Jozef Šesták, Ph.D., Institute of Analytical Chemistry, Czech Academy of Science, Brno
-

**Optimalization of HPMS (high pressure mass spectrometry) for detection and identification of CWA, FGA, and PBA**

doc. Ing. Tomáš Černohorský, CSc. – RMI, s. r. o., Lázně Bohdaneč

**15.15 – 15.45 Coffee break + poster session + company exhibition**

**15.45 – 17.00 Detection and identification 2**

**Current options for the detection of DNA double-strand breaks (DSB) induced by ionizing radiation and chemical agents**

assoc. prof. RNDr. Martin Falk, Ph.D. – Institute of Biophysics, Czech Academy of Science, Brno

**Current possibilities of application of unmanned aerial vehicles for CBRN monitoring**

doc. Ing. Jozef Sabol, DrSc. – Police Academy of the Czech Republic in Prague

**Possibilities of monitoring the radiation situation in real conditions using UAV**

Ing. Bronislav Prokop – University of Defence, Brno

**Identification of nerve agents using neural networks based on the classical Ellman method**

Ing. Monika Hoskovcová, Ing. Bc. Dušan Trefilík, Ph.D. – University of Defence, Brno

**Mobile FT-IR spektrometry with gas cell for rapid identification and quantification of more than 5500 vapours and gases**

doc. Ing. Tomáš Černohorský, CSc. – RMI, s. r. o., Lázně Bohdaneč

**17.00 – 19.00 Break and transfer to Hotel u Milína**

**19.00 – 22.00 Conference evening in Hotel u Milína**

## 26<sup>th</sup> September 2024

---

**8.30 – 10.10 Detection and identification 3 + Decontamination**

**Determination of PFAS concentration in fire extinguishing foams**

Ing. Jiří Matějka – MV-GŘ Fire Rescue Service of the Czech Republic, Prague

**Decontamination of PFAS within the FRS of Czech Republic framework**

Ing. Michal Krykorka – MV-GŘ FRS CR, Public Protection Institute Lázně Bohdaneč

**Caviplasma: Advanced technology for decontamination of cyanobacteria and cyanotoxins**

prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc. – Institute of Botany, Czech Academy of Sciences, Brno

**Porous materials, MOF, and their potential in the mitigation of hazardous chemical agents**

Dr. Ieuan Thomas-Hillman, Nonwovenn, U.K.

**New battery-powered decontamination equipment of DE serie**

Mgr. Jan Dědič – National Institute for NBC Protection, Kamenná

**10.10 – 10.30 Coffee break + poster session + company exhibition**

**10.30 – 12.15 Protection against hazardous substances 1**

**Protection of persons and the environment against CBRN agents with an emphasis on the R and N components**

doc. Ing. Jozef Sabol, CSc., DrSc. – Police Academy of the Czech Republic in Prague

**Microfiltration polypropylene fibre bundles for sampling and removal of particulate matter from air**

prof. Ing. Mirko Dohnal, DrSc. – Zena s. r. o., Brno

**Evaluation of selected filter materials in terms of dust particle capture efficiency using the TC dust particle counter**

RNDr. Vladimír Obšel, CSc. – DEZA – Pollution detection and capture Brno

**Evaluation of the structural integrity of firefighters clothing and skin protection against combustion products**

Ing. Lukáš Králík – National Institute for NBC Protection, Brno

**Practical evaluation of the protective effectiveness of protective clothing against penetration of combustion products**

Mgr. Jakub Vaněk, Ph.D. – National Institute for NBC Protection, Brno

**12.15– 13.30 Lunch**

**12.30 – 13.30 Poster session and company exhibition**

**13.30 – 14.40 Protection against hazardous substances 2**

**Practical solution for the filtrated ventilation air for users in protective clothing**

Ing. Jiří Slabotinský, CSc., Dekonta CBRN, s. r. o., Brno

**Means for human body cooling by active ventilation of the undergarment space within insulating personal protective clothing**

Ing. Pavel Častulík, CSc. – Dekonta a. s., Stehelčevy

**The effect of protective equipment with active ventilation for healthcare workers on body heat transfer**

doc. Ing. Jan Fišer, Ph.D. – Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology

## Validity of metabolic activity estimation using smartwatches

Ing. Barbora Řehák Kopečková, Ph.D. – Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology

**14.40– 15.00**    **Coffee break**

**15.00 – 16.10**    **Training and education in the field of hazardous substances**

## Training of specialized teams of medical emergency service for environments with CBRN agents presence

Ing. David Machálek – Medical Emergency Service of Moravian-Silesian Region, Ostrava – Zábřeh

## Challenges in the field of simulation contaminants of interest and their contribution within the training of chemical specialists of the Czech Army

Ing. Bc. Dušan Trefilík, Ph.D. – University Of Defence, Brno

## Metamphetamine drug lab in Kyjov: Two years from the arrest of the perpetrators up to the clearance of chemical substances from town buildings

Mgr. Pavel Kukleta – Fire Resue Service of South Moravia region

## High-volume training and testing facility – a portfolio of realized experiments and trainings

Mgr. Michal Dymák – National Institute for NBC Protection, Kamenná

**16.10 – 16.20**    **Conference closing**

## POSTER SESSION

### Caviplasma: Development of technology for high-volume liquid decontamination

Dr. Jan Čech et al. – Department of Plasma Physics and Technology, Faculty of Science, Masaryk University in Brno

### Impact of ions of bivalent metals on organophosphorus CWA-ACHE

Ing. Monika Hoskovcová et al. – University of Defence, Brno

### Identification of nerve agents using neural networks

Ing. Monika Hoskovcová et al. – University of Defence, Brno

### Thermo-oxidative stability of 5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoate for colorimetric detection of cholinesterase inhibitors

Ing. Lukáš Matějovský, Ph.D. et al. – Oritest, s. r. o., Praha

### Effect of colour and composition of protective clothing on heat transfer

RNDr. Michal Mašín, Ph.D. et al. – National Institute for NBC Protection, Kamenná

### Use of carboxyesterase for the determination of organophosphorus compounds

Mgr. Jiří Žeravík Ph.D. a kol. – University of Defence, Brno

### Protective properties of construction materials of firefights clothing against penetration of combustion products

Mgr. Jakub Vaněk, Ph.D. a kol. – National Institute for NBC Protection, Brno

## v PARTNERI – PARTNERS

### Hlavní partneři konference Hazmat Protect 2024 – General partners



Metrohm je mezinárodní společnost poskytující řešení pro chemickou analýzu v široké řadě průmyslových odvětvích. Naše ruční systémy jsou určeny pro identifikaci toxických a nebezpečných chemikálií, výbušnin, prekurzorů a výchozích materiálů. Mezi naše zákazníky patří armádní týmy, Hazmat týmy, celníci a složky integrovaných záchranných systémů po celém světě.

Metrohm is an international company providing chemical analysis solutions for a variety of industries. Our handheld identification systems are purpose built for the identification of toxic and hazardous chemicals, explosives, precursors and starting materials. Our customers include military, customs, first responder and hazmat teams, and law enforcement.

[www.metrohm.cz](http://www.metrohm.cz)



The world's leading nonwoven fabric-tech company producing revolutionary technical fabrics for unparalleled industry performance in even the most extreme working conditions including the use for CBRN protection.

Přední světová technologická společnost na výrobu netkaných textilií dodávající revoluční technické tkaniny pro jedinečné průmyslové použití i v těch nejextrémnějších pracovních podmínkách včetně použití pro CBRN ochranu.

[www.nonwovenn.com](http://www.nonwovenn.com)

### Partneři – Partners



Firma BAS Rudice s.r.o. je dodavatelem detekční a analytické techniky na principu Ramanovy spektrometrie, rentgenové fluorescence a rentgenových zobrazovačů (backscatter). Působí na trhu v ČR a SR a dodává komplexní řešení na klíč.

Company BAS Rudice is distributor of Raman spectroscopy instruments, ED-XRF spectrometers both hand held and bench top and also mobile backscatters.

[www.bas.cz](http://www.bas.cz)



Společnost poskytující komplexní služby v oblasti ochrany životního prostředí – nakládání s CBRN látkami, likvidace nebezpečných odpadů, sanace znečištěné podzemní i povrchové vody a zeminy, environmentální poradenství ad.

Renowned Central/Eastern European environmental company of international competency offering a comprehensive package of environmental services, including CBRN materials treatment, hazardous waste treatment, remediation of contaminated soil and water.

[www.dekonta.cz](http://www.dekonta.cz)



Společnost pro implementaci technických prostředků Industry 4.0 se zkušeností více než 30 let v oboru řídicích a monitorovacích systémů v oblasti monitorování bezpečnostních a provozních funkcí technického zařízení laboratoří s ohledem na snížení jejich energetické náročnosti, přesné řízení klimatu prostředí laboratorních pracovišť dle specifických požadavků výzkumných úkolů, řízení centrálního sběru kontaminovaných vod z laboratoří včetně jejich neutralizace, návrhy systémových řešení měření a regulace pro technická zařízení budov i mobilních výzkumných a laboratorních pracovišť.

Company for implementation of technical means Industry 4.0 with more than 30 years of experience in the field of control and monitoring systems including monitoring of safety and operational functions of technical equipment of laboratories with a view to reducing their energy consumption, precise climate control of the environment of laboratory workplaces according to the specific requirements of research tasks, control of central collection of contaminated water from laboratories including its neutralization, design of system solutions of measurement and control for technical equipment of buildings and mobile research and laboratory workplaces.

[www.exakt.pb.cz](http://www.exakt.pb.cz)



Dodavatel široké palety mobilních přístrojů pro CBRN (Chemickou, radiační a biologickou) analýzu a detekci.

Supplier of mobile instruments for CBRN detection and analysis.

[www.rmi.cz](http://www.rmi.cz)





Divize Laboratorní přístroje: Vývoj a výroba laboratorní přístroje pro analytické a chemické laboratoře plně srovnatelné se zahraniční konkurencí, stejně jako vysoce kvalitní zákaznickou podporu. Více než čtyřicetiletá zkušenost našich techniků v kombinaci se spoluprací s různými specialisty nám umožňuje navrhovat a vyrábět spolehlivé a robustní přístroje s nízkými provozními náklady, přirozeně v souladu s korporátní environmentální politikou a ISO normami.

Laboratory Instruments Division: Development and manufacturing of laboratory instruments for analytical and chemical laboratories fully comparable to foreign competitors as well as high quality customer support. More than forty years of experience of our engineers combined with collaboration with various specialists allows us to design and manufacture reliable and robust instruments with low operating costs, naturally in compliance with corporate environmental policy and ISO standards.

[www.ingos.cz](http://www.ingos.cz)



Společnost zabývající vývojem prostředků pro detekce průmyslových toxických látek a bojových chemických látek (BCHL) a pro dekontaminace chemických kontaminantů, zejména BCHL. Výrobky Oritest slouží uživatelům ve více než 50 zemích světa.

Company belonging to a group of regular suppliers of products and services for the specialized NBC forces both in the Czech Army and in all civil parts of integrated rescue system, mainly in the field of TICs and CWA detection chemistry. Company products have been serving to users in more than 50 countries world wide.

[www.oritest.com](http://www.oritest.com)



Vývoj a výroba certifikovaných CBRN filtro-ventilačních jednotek s filtry s účinností až 99,999% MPPS pro filtraci částic menších než 0,0001 mm. Vhodné jsou pro kolektivní ochranu osob, kryty, bunkry, kontejnery, polní nemocnice, operační sály, pooperační péči, školy nebo rodinné domy.

A Czech company which develops and manufacture certified CBRN filter ventilation with filters offering efficiency of up to 99.999% MPPS for particles down to 0.0001 mm. Suitable for civil protection of people, shelters, bunkers, containers, field hospitals, operating theatres, after-care, schools or houses.

[www.cbrn-filtroventilace.cz](http://www.cbrn-filtroventilace.cz) [www.cbrn-filtroventilace.cz/en](http://www.cbrn-filtroventilace.cz/en)

# PŘEDNÁŠKY

## REÁLNÉ CBRN NÁLEZY – MÝTUS NEBO REALITA

## REAL FINDINGS OF CBRN SUBSTANCES – MYTH OR REALITY

Adam Bosák<sup>a\*</sup>, Martin Urban<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., Kamenná 71, 262 31 Milín, Česká republika  
<sup>\*</sup> *Korespondující autor. e-mail: bosak@sujchbo.cz, tel.: +420 318 600 235*

### Abstrakt

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany se v rámci své další činnosti podílí na zajišťování bezpečnosti České republiky a poskytují poradní, technickou a analytickou podporu základním složkám Integrovaného záchranného systému (IZS) a orgánům státní správy a samosprávy při mimořádných událostech spojených s přítomností vysoce nebezpečných látek. Jednou z nejčastějších událostí, při které je vyžadována odborná součinnost s Hasičským záchranným sborem ČR nebo Policií ČR, jsou nálezy s rizikem přítomnosti CBRN látek. Tyto nálezy mohou zahrnovat podezřelé zásilky s „bílým práškem“ (např. výhružné dopisy, balíčky), podezřelé předměty s obsahem nebezpečných chemických, biologických nebo radioaktivních látek, jejichž nakládání je omezeno zákonem, nebo věci zajištěné během úkonů trestního řízení. Příspěvek představuje vybrané případy, které byly řešeny v posledních letech odborným pracovištěm Laboratoře toxických látek.

**Klíčová slova:** *CBRN látky, nebezpečná látka, podezřelý nález*

### Abstract

As part of its secondary activities, the National Institute for NBC Protection participates in ensuring the safety of the Czech Republic and provides advisory, technical and analytical support to the basic components of the Integrated Rescue System (IRS) and state or local government authorities during emergencies involving the presence of highly dangerous substances. One of the most frequent emergency events requiring cooperation with the Fire Rescue Service of the Czech Republic or the Police of the Czech Republic are suspicious findings with a risk of the presence of CBRN Substances. These findings may include suspicious consignments with "white powder" (e. g. threatening letters, parcels), suspicious items containing hazardous chemical, biological or radioactive substances that are restricted by law, or items seized during criminal proceedings. The paper presents selected cases that have been solved in recent years by the expert workplace of the Laboratory of Toxic Chemicals.

**Key words:** *CBRN Substances, dangerous substance, suspicious consignment*

## PROSTŘEDEK OCHLAZOVÁNÍ LIDSKÉHO TĚLA V IZOLAČNÍCH OSOBNÍCH OCHRANNÝCH ODĚVECH AKTIVNÍ VENTILACÍ PODODĚVOVÉHO PROSTORU

## MEANS FOR COOLING THE HUMAN BODY IN INSULATING PERSONAL PROTECTIVE CLOTHING BY ACTIVE VENTILATION OF THE UNDERGARMENT SPACE

Pavel Častulík<sup>a\*</sup>, Jiří Slabotinský<sup>b</sup>, Kamila Lunerová<sup>c</sup>, Jan Fišer<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Dekonta, a.s., Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy, Česká republika

<sup>b</sup> Dekonta CBRN, s.r.o., Vídeňská 134/102, 619 00 Brno, Česká republika

<sup>c</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., třída Kpt. Jaroše 1924/5, 602 00 Brno

<sup>d</sup> VUT Brno, Fakulta strojní, Ústav energetiky, Technická 2896/2, 619 69 Brno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: pavel.castulik@dekonta.cz, tel.: +420 702 241 684

### Abstrakt

Osobní ochranné oděvy (OOO) izolačního typu poskytují nejvyšší stupeň ochrany proti kontaminovanému prostředí, avšak na druhé straně při vysokých vnějších teplotách a pracovní- tepelné zátěži generující metabolické teplo, izolace lidského těla v extrémních mikroklimatických podmínkách v OOO představuje zdravotní riziko tepelného stresu a omezení pracovní činnosti. Jedním z principů chlazení lidského těla v OOO je využití kombinace konvekčního ochlazování vzduchem a podporující odpařování potu aktivní ventilací jako hlavního termoregulačního mechanismu lidského těla. O účinnosti ochlazování aktivní ventilací svědčí vysoká hodnota latentního tepla odpařování vody umožňující, odvod až 2500 J tepla při odpaření 1 gramu potu. V prezentaci budou sděleny poznatky realizace nové generace filtro-ventilační jednotky s duálními ventilátory, způsob rozvodu vzduchu v OOO a monitorování mikroklimatických parametrů v OOO jako je teplota, vlhkost a přetlak.

**Klíčová slova:** osobní ochranné oděvy, OOO, filtro-ventilační jednotka, mikroklima v OOO

### Abstract

Personal protective clothing (PPE) of insulating type provides the highest degree of protection against a contaminated environment, but on the other hand, at high external temperatures and work-thermal load generating metabolic heat, the insulation of the human body in extreme microclimatic conditions in PPE poses a health risk of heat stress and work limitation activities. One of the principles of cooling the human body in PPE is the use of a combination of convection cooling with air and supporting the evaporation of sweat by active ventilation as the main thermoregulation mechanism of the human body. The effectiveness of cooling with active ventilation is evidenced by the high value of the latent heat of water evaporation, which enables the removal of up to 2500 J of heat when 1 gram of sweat evaporates. In the presentation, the knowledge of the implementation of a new generation filter-ventilation unit with dual fans, the method of air distribution in the OOO and the monitoring of microclimatic parameters in the OOO such as temperature, humidity and overpressure will be shared.

**Key words:** personal protective clothing, PPE, filter-ventilation unit, microclimate in PPE

## OPTIMALIZACE HPMS (HIGH PRESSURE MASS SPECTROMETRY) PRO DETEKCI A IDENTIFIKACE CWA, FGA A PBA.

## OPTIMIZATION OF HPMS (HIGH PRESSURE MASS SPECTROMETRY) FOR THE DETECTION AND IDENTIFICATION OF CWA, FGA AND PBA.

Tomáš Černohorský <sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> RMI, s.r.o, Horka 221, 53341 Lázně Bohdaneč, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: ceo@rmi.cz, tel.: +420 731 159 529

### Abstrakt

Detekční technologie založené na využití HPMS (High Pressure Mass Spectrometry) prošly od svého uvedení v roce 2016 významným vývojem, který zcela změnil detekční a identifikační schopnosti techniky. Kromě vývoje hardware zásadní úlohu sehrála optimalizace parametrů analýzy (termická desorpce, kolizně indukovaná ionizace, akvizice spektra). Přednáška přináší přehled nejnovějších poznatků získaných pro optimální podmínky analýzy bojových chemických látek (včetně látek čtvrté generace) a vysoce toxických farmaceutických látek a drog. Optimalizací bylo možné docílit nejen zlepšení detekčních limitů ale také selektivity (například spolehlivá identifikace/rozlišení všech modifikací látky typu VX).

**Klíčová slova:** *Hmotnostní spektrometrie, HPMS, BCHL, FGA, PBAs, Novitchok, VX.*

### Abstract

HPMS (High Pressure Mass Spectrometry) based detection technologies have undergone significant developments since their introduction in 2016, which have completely changed the detection and identification capabilities of the technique. In addition to hardware developments, the optimization of analysis parameters (thermal desorption, collision-induced ionization, spectral acquisition) has played a crucial role, and this talk provides an overview of the latest findings obtained for the optimal conditions for the analysis of chemical warfare agents (including fourth-generation agents) and highly toxic pharmaceutical substances and drugs. The optimization allowed not only to improve detection limits but also selectivity (e.g. reliable identification/resolution of all modifications of the VX-type substance).

**Key words:** *Mass Spectrometry, HPMS, BCHL, FGA, PBAs, Novitchok, VX.*

## MOBILNÍ FT-IR SPEKTROMETRIE S PLYNOVOU CELOU PRO RYCHLOU IDENTIFIKACI A KVANTIFIKACI VÍCE JAK 5500 PAR A PLYNŮ

## MOBILE FT-IR SPECTROMETRY WITH GAS CELL FOR RAPID IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF MORE THAN 5500 VAPOURS AND GASES

Tomáš Černožorský<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> RMI, s.r.o, Horka 221, 53341 Lázně Bohdaneč, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: ceo@rmi.cz, tel.: +420 731 159 529

### Abstrakt

Přednáška je věnována FT-IR spektrometrii s plynovou celou. Ta je ideální technikou pro identifikaci a kvantifikaci plynů a par v ovzduší. Rotačně-vibrační spektra molekul přináší vysoce selektivní informaci, která je ideální pro spolehlivou identifikaci látek. Díky jemné rotačně vibrační struktuře spekter umožňuje analyzovat i složitější směsi látek, a to i při větším rozdílu koncentrací látek ve směsi. V případě použití plynových cel s mnohonásobným průchodem je možné látky identifikovat již od koncentrací nižších jednotek ppm (pro některé látky i pod 1 ppm). Problémem doposud byla vysoká hmotnost zařízení, omezený počet identifikovaných látek v on-line režimu a vyšší nároky na obsluhu zařízení. K zásadnímu průlomům došlo v roce 2023, kdy byl představen nový hardware (XplorIR, váha pouze 2,5 kg), následovaný novými algoritmy automatické analýzy (2024), ty umožňují identifikovat i kvantifikovat až 5500 látek.

**Klíčová slova:** FT-IR, plyny, páry, analýza směsí, identifikace, kvantitativní analýza

### Abstract

The lecture is devoted to FT-IR spectrometry with gas cell. This is an ideal technique for the identification and quantification of gases and vapors in air. The rotational-vibrational spectra of molecules provide highly selective information that is ideal for reliable identification of substances. Due to the fine rotational-vibrational structure of the spectra, even complex mixtures of substances can be analyzed. In the case of multiple pass gas cells, substances can be identified from concentrations as low as sub-ppm. The problem so far has been the high weight of the equipment, the limited number of identified substances in on-line mode and the higher demands on the skills of operator. A breakthrough was made in 2023 with the introduction of new hardware (XplorIR, weighing only 2.5 kg), followed by new automated analysis algorithms (2024), which allow the identification and quantification of up to 5500 substances.

**Key words:** FT-IR, gases, vapors, mixture analysis, identification, quantitative analysis

## METROHM RAMAN: CO VŠECHNO (NE)DOKÁŽE MIRA XTR?

## METROHM RAMAN: WHAT EVER CAN(NOT) MIRA XTR ACHIEVE?

Aleš Daňhel<sup>a\*</sup>, Peter Barath<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Metrohm Česká republika s.r.o., Na Harfě 935/5c, 190 00 Praha, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: ales.danhel@metrohm.cz, tel.: +420 601 096 860

### Abstrakt

MIRA XTR firmy Metrohm je výkonnou alternativou pro vysoce výkonné 1064 nm ruční Ramanovy spektrometry. MIRA XTR je poháněn pokročilým výpočetním zpracováním, využívá citlivější 785 nm laserový paprsek a XTR algoritmy k eXTR zpracování Ramanových dat z fluoreskujících vzorků. MIRA XTR je navíc vybavena funkcí Orbital Raster Scanning (ORS) pro zajištění lepšího pokrytí vzorku a zvýšení přesnosti výsledků. MIRA XTR byl navržen pro identifikaci nebezpečných materiálů, narkotik, výbušnin a toxických průmyslových chemikálií/materiálů (TICS/TIMS) v oblasti obrany a bezpečnosti. MIRA XTR může být také použit pro identifikaci chemikálií, barviv i aditiv v potravinách. Díky kompaktní kapesní velikosti a nejširšímu použitelnému příslušenství se MIRA XTR stává velmi univerzálním zařízením pomáhajícím obsluze řešit každodenní výzvy v terénu. V této přednášce budou podrobněji představeny jak jeho reálné možnosti a omezení, tak rovněž unikátní spojení s robotickým systémem SPOT od Boston Dynamics, USA.

**Klíčová slova:** Ramanova spektrometrie, ruční analyzátor, chemické a bojové látky, výbušniny

### Abstract

Metrohm's MIRA XTR is powerful alternative for high-power 1064 nm hand-held Raman systems. Powered by advanced computational processing, MIRA XTR uses a more sensitive 785 nm laser beam and XTR algorithms to eXTRACT the Raman data from the sample fluorescence. MIRA XTR also features Orbital Raster Scanning (ORS) to provide better coverage of the sample increasing the accuracy of the results. MIRA XTR was designed for defense and security field for the identification of hazardous materials, narcotics, explosives, and toxic industrial chemicals/materials (TICS/TIMS). MIRA XTR can also be used for identification of chemicals, dyes, and additives in foods. Thanks to the compact pocket-size and the broadest applicable accessories, MIRA XTR becomes very universal device helping to solve daily challenges in the field. Its real capability and limitations will be presented in the lecture more in detail, together with its unique connection to robotic system SPOT by Boston Dynamics, USA.

**Key words:** Raman spectrometry, hand-held analyzer, chemical and warfare agencies, explosives

## NOVÁ BATERIOVĚ POHÁNĚNÁ DEKONTAMINAČNÍ ZAŘÍZENÍ ŘADY DE NEW BATTERY-POWERED DECONTAMINATION DEVICES OF THE DE SERIES

Jan Dědič<sup>a\*</sup>, Michal Dymák<sup>a</sup>, Jan Strejček<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., Kamenná 71, 262 31 Milín, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: dedic@sujchbo.cz, tel.: +420 318 627 164

### Abstrakt

V rámci projektu bezpečnostního výzkumu byla vyvinuta nová bateriově poháněná dekontaminační zařízení řady DE. Tato zařízení se vyznačují velmi snadnou manipulovatelností a jsou vyrobená z odolných materiálů, aby odolala různým agresivním dekontaminačním činidlům. Jejich provoz je zajištěn bateriově poháněným membránovým čerpadlem. Tento inovativní systém, který lze provozovat bez stálé dodávky elektrické energie, umožňuje rychlou a efektivní dekontaminaci povrchů i jednotlivců v případě mimořádné události s rizikem přítomnosti CBRN látek a materiálů.

**Klíčová slova:** dekontaminace, dekontaminační zařízení, CBRN

### Abstract

As a part of security research project, a new battery-powered decontamination devices of the DE series were developed. These devices are characterized by very easy handling and are made of durable materials to withstand various aggressive decontamination agents. Their operation is ensured by a battery-powered membrane pump. This innovative system, which can be operated without a constant supply of electrical energy, allows for quick and efficient decontamination surfaces and individuals in the event of an emergency involving the risk of CBRN substances and materials.

**Key words:** decontamination, decontamination device, CBRN

# SWAZKY MIKROFILTRAČNÍCH POLYPROPYLENOVÝCH VLÁKEN PRO VZORKOVÁNÍ A ODSTRANĚNÍ PEVNÝCH ČÁSTIC ZE VZDUCHU

## MICROFILTRATION POLYPROPYLENE FIBRE BUNDLES FOR SAMPLING AND REMOVAL OF PARTICULATE MATTER FROM THE AIR

Mirko Dohnal<sup>a\*</sup>, Pavel Šťáhel<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Zena, s. r. o. , Karásek 1775/1a, 621 00 Brno, Česká republika

<sup>b</sup> Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: dohnal.m@gmail.com, tel.: +420 604 821 310

### Abstrakt

Bezpečná a laciná eliminace nebezpečných částic ze vzduchu je klasický problém. Polypropylenová mikrofiltrační dutá vlákna umožňují jednoduché a vysoce účinné řešení tradičního problému. Existence těchto vláken umožňuje vytvářet laciné svazky o stovkách nebo i o tisících kapilár s velkou filtrační plochou. Kontaminovaný vzduch je nasáván dovnitř dutých vláken. Čistý vzduch přes póry odchází do okolí a nebezpečné částice se akumulují uvnitř dutých vláken. V okamžiku kdy jsou vlákna dostatečně naplněna tak jsou naakumulované částice vytlačeny do vhodného kontejneru pro další zpracování

**Klíčová slova:** mikrofiltrační, membrána, harvesting

### Abstract

The safe and cheap elimination of dangerous particles from the air is a classic problem. Polypropylene microfiltration hollow fibers allow a simple and highly efficient solution to this problem. The existence of the fibers makes it possible to create inexpensive bundles of hundreds or even thousands of capillaries with a large filtering surface. Contaminated air is pushed into the hollow fibers. Clean air escapes to the surroundings through the pores, and dangerous particles accumulate inside the hollow fibers. When the fibers are sufficiently filled, the accumulated particles are ejected into a suitable container for further processing.

**Key words:** microfiltration, membrane, harvesting



# VELKOBJEMOVÉ VÝCVIKOVÉ A ZKUŠEBNÍ PRACOVISŤE SÚJCHBO – PORTFOLIO REALIZOVANÝCH EXPERIMENTŮ A VÝCVIKŮ

## HIGH-VOLUME TRAINING AND TESTING FACILITY – A PORTFOLIO OF REALIZED EXPERIMENTS AND TRAININGS

Michal Dymák<sup>a\*</sup>, Markéta Weisheitelová<sup>a</sup>, Martin Urban<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Státní ústav Jaderné, Chemické a Biologické Ochrany v. v. i., Kamenná 71, Milín, 26231, Česká republika  
*\*Korespondující autor. e-mail: dymak@sujchbo.cz, tel.: +420 603 719 585*

### Abstrakt

Příspěvek představuje výběr ukázek proběhlých experimentů a výcviků, které se konaly na velkoobjemovém zkušebním a výcvikovém pracovišti SÚJCHBO za posledních cca 5 let. Tento průřez experimentální a výcvikovou činností představuje pracoviště samotné a jeho možnosti a na základě odvedených experimentálních i výcvikových kampaní sumarizuje i možnou nabídku, kterou je možno pokrýt celkovou problematiku výzkumu a výcviku s využitím CBRN látek.

***Klíčová slova:*** testování, výcvik, CBRN

### Abstract

The paper presents a selection of examples of experiments and trainings that took place at the Large-scale testing and training facility of SÚJCHBO over the last 5 years. This cross-section of experimental and training activities represents the workplace itself and its possibilities, and on the basis of conducted experimental and training campaigns it also summarizes a possible offer that can cover the overall issue of research and training with the use of CBRN substances.

***Key words:*** testing, training, CBRN

# SOUČASNÉ MOŽNOSTI DETEKCE DVOUŘETĚZCOVÝCH ZLOMŮ DNA (DSB) VYVOLANÝCH IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM A CHEMICKÝMI LÁTKAMI

## CURRENT OPTIONS FOR THE DETECTION OF DNA DOUBLE-STRAND BREAKS (DSB) INDUCED BY IONIZING RADIATION AND CHEMICAL AGENTS

Martin Falk<sup>a\*</sup>, Tomáš Vičar<sup>b</sup>, Iva Falková<sup>a</sup>, Jiří Toufar<sup>a</sup>, Lucie Toufarová<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Biofyzikální ústav AV ČR., Královopolská 135, 612 00 Brno, Česká republika

<sup>b</sup> Ústav biomedicínského inženýrství, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, VUT v Brně, Technická 3058/10, 616 69 Brno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: falk@ibp.cz, tel.: +420 728 084060

### Abstrakt

Přesná detekce dvouřetězcových zlomů DNA (DSB) má zásadní význam při hromadných radiačních událostech, kdy mohou chybět dozimetrické údaje, a v klinické praxi. Tato prezentace se zabývá současnými metodikami detekce DSB způsobených ionizujícím zářením a radiomimetickými chemickými látkami se zaměřením na imunofluorescenční konfokální mikroskopii a průtokovou cytometrii. Tyto techniky v kombinaci s manuální a zejména automatickou analýzou jsou slibné pro biodozimetrii a personalizovanou radioterapii. Budeme také diskutovat o našem softwaru DeepFoci (Vicar T et al., CSBJ 2021), který využívá hluboké strojové učení k vylepšení detekce DSB a nabízí nové možnosti výzkumu a praktického využití v různých oblastech.

**Klíčová slova:** *biodosimetrie, dvouřetězcové zlomy DNA (DSB), DeepFoci software*

### Abstract

Accurate detection of DNA double-strand breaks (DSBs) is crucial in mass radiation events, where dosimetry data may be lacking, and in clinical practice. This presentation explores current methodologies for detecting DSBs caused by ionizing radiation and radiomimetic chemicals, focusing on immunofluorescence confocal microscopy and flow cytometry. These techniques, combined with manual and automated analysis, show promise in biodosimetry and personalized radiation therapy. We will also discuss our DeepFoci software (Vicar T et al., CSBJ 2021), which utilizes deep machine learning to enhance DSB detection, offering new possibilities for research and practical applications in diverse fields.

**Key words:** *biodosimetry, DNA double-strand breaks (DSB), DeepFoci software*

## VLIV AKTIVNĚ VĚTRANÝCH OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ PRO ZDRAVOTNÍKY NA PŘENOS TEPLA Z LIDSKÉHO TĚLA

## THE EFFECT OF ACTIVELY VENTILATED PROTECTIVE EQUIPMENT FOR MEDICAL STAFF ON HEAT TRANSFER FROM THE HUMAN BODY

Jan Fišer<sup>a\*</sup>, Jan Pokorný<sup>a</sup>, Ondřej Pech<sup>a</sup>, Kamila Lunerová<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Technická 2, 616 69 Brno, Česká republika

<sup>b</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., tř. Kpt. Jaroše 5, 602 00 Brno, ČR

\*Korespondující autor. e-mail: fiser@fme.vutbr.cz, tel.: +420 541 143 242

### Abstrakt

Příspěvek se zabývá vlivem ochranných pomůcek pro zdravotníky na tepelnou bilanci lidského těla. Bližší pozornost je věnována aktivně větraným kuklám s filtračními jednotkami, které odstraňují problém s neprodyšností pro vodní páru, ale zároveň je nutná pečlivá regulace průtoku kvůli zajištění tepelného komfortu hlavy, obličeje a ramen. Dále jsou diskutovány také vlastnosti jednorázových overalů v kombinaci s lepením ochranných rukavic a jejich vliv na tepelnou bilanci těla a vybraných částí (dlaně, předloktí atd.). Experimenty byly provedeny pomocí tepelného manekýna Newtona v klimatické komoře VUT v Brně. Určeny byly tepelné odpory a odpory proti vypařování při všech provozních nastaveních posuzovaných ochranných prostředků.

**Klíčová slova:** ochranné pomůcky, zdravotníci, ventilace, přenos tepla, tepelný komfort

### Abstract

The paper deals with the influence of protective equipment for medical staff on the heat balance of the human body. Close attention is paid to actively ventilated hoods with filter units, which eliminate the problem of water vapour impermeability, but at the same time careful airflow control is required to eliminate thermal discomfort of the head, face and shoulders. Furthermore, the properties of protective overalls in combination with protective gloves and their effect on the thermal balance of selected parts of the body (palms, forearms, etc.) are discussed as well. The experiments were performed using a Newton thermal manikin in the climatic chamber of Brno University of Technology. The thermal and evaporation resistances were determined for all operating settings of the studied protective equipment.

**Key words:** protective equipment, medical staff, ventilation, heat transfer, thermal comfort

## IDENTIFIKACE NERVOVĚ PARALYTICKÝCH LÁTEK S VYUŽITÍM NEURONOVÝCH SÍTÍ, ZALOŽENÁ NA KLASICKÉ ELLMANOVĚ METODĚ

## IDENTIFICATION OF NERVE AGENTS USING NEURAL NETWORKS BASED ON THE CLASSICAL ELLMAN METHOD

Monika Hoskovcová<sup>a\*</sup>, Dušan Trefilík<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Univerzita obrany v Brně, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Víta Nejedlého, 682 01 Vyškov, Česká republika

\*Korespondující autoři. e-mail: monika.hoskovcova@unob.cz, dusan.trefilik@unob.cz,

### Abstrakt

Ellmanova metoda je klasickou metodou pro stanovení přítomnosti inhibitorů acetylcholinesterasy. Je však metodou skupinovou. Využití sloučenin na bázi bispyridiniových aldoximů, využívaných v klinické praxi jako reaktivátorů, umožňuje, díky různé schopnosti reaktivovat enzym-inhibitorové komplexy, povýšit tuto metodu na selektivní. Nutná je následná analýza vzájemných souvislostí neuronovými sítěmi. Zároveň je možné pozorovat i další souvislosti, které jsou dány strukturou vybraných bispyridiniových aldoximů. Použitý model využívá hodnocení trichromatických hodnot získaných reakcí na biosenzoru Detehit a vizualizaci pomocí Toolboxu Image processing softwarového prostředí Matlab. Tyto vizualizace byly využity pro trénink neuronové sítě, která nabízí možnosti identifikace nervově paralytických látek typu G a V.

**Klíčová slova:** *acetylcholinesterasa, biochemická reakce, methoxim, nervově paralytické látky, neuronové síť, trimethoxim*

### Abstract

The Ellman method is a classic method for determining the presence of acetylcholinesterase inhibitors. However, it is a group method. The use of compounds based on bispyridinium aldoximes, used in clinical practice as reactivators, makes it possible, due to the different ability to reactivate the enzyme-inhibitor complexes, to upgrade this method to a selective one. A subsequent analysis of the interconnections by neural networks is necessary. At the same time, it is possible to observe other connections that are determined by the structure of selected bispyridinium aldoximes. The model used uses the evaluation of trichromatic values obtained by reactions on the Detehit biosensor and visualization using the Image processing Toolbox of the Matlab software tool. These visualizations were used for the training of a neural network, which offers the possibility of identifying nerve paralytic substances of type G and V.

**Key words:** *acetylcholinesterase, biochemical reaction, methoxime, nerve agents, neural networks, trimethoxime*

IDENTIFIKACE PIPERONALU TRANSMISNÍ INFRAČERVENOU  
SPEKTROSKOPIÍIDENTIFICATION OF PIPERONAL BY TRANSMISSION INFRARED  
SPECTROSCOPYRomana Jelínková<sup>a\*</sup>, Hana Čermáková<sup>b</sup><sup>a</sup> Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Víta Nejedlého, 682 01 Vyškov, Česká republika<sup>b</sup> 41. mechanizovaný prapor, Pražská 1, 438 01 Žatec

\*Korespondující autor. e-mail: romana.jelinkova@unob.cz, tel.: +420 973 452 322

## Abstrakt

Piperonal, známý též pod názvem heliotropin, je aromatická sloučenina vyskytující se běžně v některých rostlinách, jako je například vanilka, květy fialek, kmín nebo černý pepř. Obměnou jeho struktury jsou získávány různé deriváty jako např. pyrazoliny, triazoly, benzoxazoly a další, které jsou využívány ve zdravotnické sféře pro svoje účinky proti rakovině, diabetu nebo tuberkulóze. V současné době jsou prováděny studie hledající způsoby možných dalších syntéz těchto látek s ohledem na využití jejich farmakologických aktivit. Piperonal je ovšem také prekurzorem látky 3,4-methylendioxyamfetamin, známé jako droga s názvem Extáze. Práce je zaměřena na optimalizaci metody určení piperonalu v oblasti infračerveného záření, která zohledňuje specifika použitého optického materiálu a možná omezení v měření vzorků spektrálními vlastnostmi použitých rozpouštědel. K experimentům byl na pracovišti Ú OPZHN Vyškov využit stacionární IR spektrometr s Fourierovou transformací Avatar 330.

**Klíčová slova:** piperonal, prekurzor, Extáze, MDMA, infračervená spektroskopie

## Abstract

Piperonal, also known as heliotropin, is an aromatic compound commonly found in some plants, such as vanilla, violet flowers, cumin or black pepper. By changing its structure, various derivatives such as pyrazolines, triazoles, benzoxazoles and others are obtained, which are used in the medical field for their effects against cancer, diabetes or tuberculosis. Currently, studies are being conducted looking for ways of possible further synthesis of these substances with regard to the use of their pharmacological activities. However, piperonal is also a precursor to the substance 3,4-methylenedioxyamphetamine, known as the drug called Ecstasy. The work is focused on the optimization of the method for determining piperonal in the field of infrared radiation, which takes into account the specifics of the optical material used and possible limitations in the measurement of samples due to the spectral properties of the solvents used. A stationary IR spectrometer with Fourier transform Avatar 330 was used for the experiments at the ÚOPZHN Vyškov workplace.

**Key words:** piperonal, precursor, Ecstasy, MDMA, infrared spectroscopy

## KONSTRUKČNÍ INTEGRITA ZÁSAHOVÝCH ODĚVŮ PRO HASIČE A OCHRANA PŘED ZPLODINAMI HOŘENÍ

## STRUCTURAL INTEGRITY OF FIREFIGHTER SUITS AND PROTECTION AGAINST COMBUSTION PRODUCTS

Lukáš Králík<sup>a\*</sup>, Jakub Vaněk<sup>a</sup>, Kamila Lunerová<sup>a</sup>, Markéta Weisheitelová<sup>a</sup>,  
Pavel Častulík<sup>b</sup>, Jiří Chrástek<sup>b</sup>, Jiří Koželuh<sup>c</sup>, Michaela Šeráková<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., tř. Kpt. Jaroše 5, 602 00 Brno, ČR

<sup>b</sup> Dekonta, a. s., Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy, Česká republika

<sup>c</sup> GoodPro s. r. o. Dukelská 1247, 334 01 Přeštice, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: kralik@sujchbo.cz, tel.: +420 517 546 133

### Abstrakt

Zásahové oděvy pro hasiče poskytují ochranu proti požárům a dalším rizikům při záchranných činnostech. Při zdolávání požárů však tyto oděvy neposkytují dostatečnou ochranu před zplodinami hoření obsahující mj. polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) ve formě aerosolů, které mohou na kůži pronikat netěsnostmi mezi jednotlivými součástmi oděvu nebo přes oděv. Dlouhodobá kontaminace kůže PAHy prokazatelně zvyšuje riziko vzniku rakoviny kůže anebo vnitřních orgánů. Pro zásahové oděvy zatím nejsou normy stanovující míru ochrany proti pronikání zplodin. Prezentace ukáže na kritická místa u třívrstevných i jednovrstevných zásahových oděvů spolu s rukavicemi, botami, kuklou, přilbou a dýchací technikou. Bude ukázán i vliv výběru správné velikosti oděvů na míru ochrany a tepelného komfortu. Prezentované poznatky tvoří znalostní základ pro zlepšení ochranných vlastností zásahových oděvů úpravou těsnících linií doplněných uhlíkovými adsorpčními vrstvami při zachování tepelně-izolačních a mechanických vlastností.

**Klíčová slova:** integrita, hasičský zásahový oděv, aerosol, PAH, tepelný komfort

### Abstract

Firefighter clothing provides protection against fires and other risks during rescue activities. However, when fighting fires these garments do not provide sufficient protection against combustion products containing also polyaromatic hydrocarbons (PAHs) in the form of aerosols which may penetrate to the skin through leaks between individual parts of the clothing. Long-term contamination of the skin with PAHs has been shown to increase the risk of cancer of the skin and/or internal organs. So far, there are no standards for firefighting clothing specifying the level of protection against the penetration of fumes through leaks or through clothing. The presentation will point the critical points in three-layer and single-layer firefighting clothing with accessories as well as the effects of the right size of clothing on the level of protection and thermal comfort. The presented knowledge forms the knowledge basis for improving the protective properties of firefighting clothing by modifying sealing lines supplemented with carbon adsorbent layers while maintaining thermal insulation and mechanical properties.

**Key words:** integrity firefighter suit, aerosol, PAH, thermal comfort

## DEKONTAMINACE TECHNIKY KONTAMINOVANÉ PFAS V RÁMCI HZS ČR DECONTAMINATION OF FIREFIGHTING EQUIPMENT CONTAMINATED BY PFAS WITHIN THE FIRE RESCUE SERVICE OF THE CZECH REPUBLIC

Michal Krykorka<sup>a\*</sup>, Tomáš Čapoun<sup>a</sup>

<sup>a</sup> MV-GŘ HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, Na Lužci 204, 533 41 Lázně Bohdaneč, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: michal.krykorka@hzscr.cz, tel.: +420 770 117 797

### Abstrakt

Perfluorované a polyfluorované látky (PFAS) jsou běžnou přísadou pěnotvorných hasiv. PFAS jsou také nazývané věčnými chemikáliemi, protože v průběhu let nedochází k jejich rozkladu a tím se kumulují v životním prostředí. Pěnidla využívaná u HZS ČR často obsahují PFAS v koncentracích, které budou kvůli zpřísnující se legislativě nadlimitní. Hasební technika, ve které byla fluorovaná pěnidla uložena, zůstává touto skupinou látek kontaminována. Příspěvek uvádí a porovnává dekontaminační účinnost různých dekontaminačních technik PFAS, kdy výsledné koncentrace látek byly měřeny kapalinovou chromatografií s trojitým kvadrupólem (LC/QQQ).

**Klíčová slova:** PFAS, pěnidla, hasební technika, dekontaminace, LC/QQQ

### Abstract

Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are common additives in firefighting foams. PFAS are also called perpetual chemicals because they do not degrade over the years and thus accumulate in the environment. Firefighting foams used by the Fire Rescue Service of the Czech Republic often contain PFAS in concentrations that will exceed the limit due to tightening legislation. Firefighting equipment in which fluorinated foaming agents have been stored remains contaminated by PFAS. The paper presents and compares the decontamination efficiency of different PFAS decontamination techniques, when the resulting substance concentrations of selected PFAS were measured by triple quadrupole liquid chromatography (LC/QQQ).

**Key words:** PFAS, firefighting foams, firefighting equipment, decontamination, LC/QQQ

# PŘÍPAD VARNY PERVITINU V KYJOVĚ: DVA ROKY OD ZATČENÍ PACHATELŮ K VYKLIZENÍ CHEMICKÝCH LÁTEK Z OBJEKTŮ V MĚSTSKÉ ZÁSTAVBĚ

## METHAMPHETAMINE DRUG LAB IN KYJOV: TWO YEARS FROM THE ARREST OF THE PERPETRATORS TO THE CLEARANCE OF CHEMICAL SUBSTANCES FROM TOWN BUILDINGS

Pavel Kukleta<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> HZS JmK, Laboratoř chemické služby, Cihlářská 1748, Tišnov 666 03, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: pavel.kukleta@hzs.cr, tel.: +420 724 607 063

### Abstrakt

V dubnu roku 2019 policie zasáhla ve dvou domech na Komenského třídě v Kyjově, kde byla odhalena velkokapacitní výroba pervitinu. Po zásahu zůstaly v objektech v městské zástavbě nevhodně zabezpečené nebezpečné látky, které byly zlikvidovány až v červnu 2021. Celkově bylo z obou rodinných domů a přilehlých pozemků odstraněno asi deset tun chemikálií a nebezpečných plynů. Likvidaci zdržoval zadržený majitel varny, který nesouhlasil s vyklizením objektů a proto se proces velmi protáhl. Vlastní vyklizení domů a likvidace chemikálií byly komplikované a trvaly několik dní. Tento případ ukazuje, jak dlouhý a náročný může být proces od zásahu po vyklizení v případech výroby drog a jaká přináší rizika pro zasahující i okolní obyvatelstvo.

**Klíčová slova:** varna pervitinu, vyklizení a likvidace nebezpečných látek

### Abstract

In April 2019, police intervened in two houses on Komenský třída in Kyjov, where a large-scale production of methamphetamine was discovered. After the intervention, inappropriately secured hazardous substances were left in the buildings in the urban development, which were disposed as late as in June 2021. In total, about ten tons of chemicals and dangerous gases were removed from the two houses and adjacent land. Disposal was delayed by the detained lab owner who did not agree to vacate the properties and therefore the process was very protracted. The actual clearing of the houses and disposal of the chemicals was complicated and took several days. This case shows how long and difficult the process from the intervention to the clearance can be in drug production cases and which risks it poses to those involved as well as the surrounding population.

**Key words:** illegal metamphetamine lab, cleaning and disposal of hazardous chemical substances



## VÝCVIK TÝMŮ SPECIALIZOVANÝCH ČINNOSTÍ ZZS V PROSTŘEDÍ S VÝSKYTEM CBRN LÁTEK

### TRAINING OF SPECIALISED TEAMS OF MEDICAL EMERGENCY SERVICE FOR ENVIRONMENTS WITH CBRN AGENTS PRESENCE

David Machálek<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> ZZS Moravskoslezského kraje, Ostrava – Zábřeh, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: david.machalek@zssmsk.cz, tel. +420 724 911 911

#### Abstrakt

Toto sdělení se věnuje specifickým zásahům posádek zdravotnické záchranné služby (ZZS) a poskytování zdravotní péče v prostředích kontaminovaných chemickými (C), biologickými (B), radiologickými (R) či nukleárními (N) látkami. Tyto mimořádné události vyžadují zvláštní přípravu, rychlou reakci a specifické dovednosti, které musí posádky ZZS ovládat, aby přednemocniční neodkladná péče byla efektivní, rychlá a především bezpečná. Tyto dovednosti ale nejsou běžnou součástí vzdělávání a výcviku, který zdravotničtí záchranáři podstupují. Zároveň je potřeba zdůraznit, že výcvik by měl být multidisciplinární a měl by zahrnovat spolupráci s odborníky z různých oblastí, včetně vojenských specialistů, chemiků, epidemiologů a dalších. To jsou podmínky, které není schopna žádná krajská ZZS sama realizovat. Řešením by mohl být specializovaný výcvik pro vybrané záchranáře, kteří jsou příslušníky týmů pro specializované činnosti.

**Klíčová slova:** ZZS, týmy pro specializované činnosti, CBRN výcvik

#### Abstract

This communication focuses on the specific interventions of emergency medical service (EMS) crews and the provision of health care in environments contaminated with chemical (C), biological (B), radiological (R) or nuclear (N) agents. These emergencies require special preparation, rapid response, and specific skills that emergency medical services crews must perform for providing pre-hospital emergency care effectively, fast, and above all, safely. But these skills are not a normal part of the education and training that paramedics undergo. At the same time, it should be stressed that training should be multidisciplinary and involve collaboration with experts from different fields, including military specialists, chemists, epidemiologists and others. These are conditions that no regional EMS is able to implement on its own. The solution could be specialized training for selected rescuers who are members of teams for specialized activities.

**Key words:** emergency medical service, teams for specialized activities, CBRN training

# CAVIPLASMA: VÝVOJ TECHNOLOGIE PRO DEKONTAMINACI SINIC A CYANOTOXINŮ

## CAVIPLASMA: ADVANCED TECHNOLOGY FOR THE DECONTAMINATION OF CYANOBACTERIA AND CYANOTOXINS

Blahoslav Maršálek<sup>a\*</sup>, Klára Odehnalová<sup>a</sup>, Pavel Šťáhel<sup>b</sup>, Jan Čech<sup>b</sup>, Pavel Rudolf<sup>c</sup>, Barbora Pijáková<sup>b</sup>, Martin Hudec<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, Česká republika

<sup>b</sup> Ústav fyziky a technologií plazmatu, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, Česká republika

<sup>c</sup> Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Odbor fluidního inženýrství Viktora Kaplana, Technická 2896/2, 616 69 Brno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: sinice@sinice.cz, tel.: +420 603 872 955

### Abstrakt

Technologie CaviPlasma je inovativní zařízení navržené pro eliminaci biologických a chemických polutantů. Princip fungování CaviPlasma spočívá v synergii dvou procesů: nízkoteplotního plazmového výboje v prostředí hydrodynamické kavitace. Plazmochemické reakce vedou k *in situ* produkci reaktivních forem kyslíku, především hydroxylových radikálů, peroxidu, ale také ozonu či singletního kyslíku. Díky široké škále produkovaných reaktivních forem je CaviPlasma univerzální a vysoce účinnou technologií vhodnou jak k přímé dekontaminaci, tak k produkci plazmatem aktivovaného média s dezinfekčními účinky. Experiment s přímou dekontaminací sinicemi zasažené vody prokázal výrazné omezení životaschopnosti sinic v závislosti na intenzitě ošetření. Intenzita ošetření výrazně ovlivnila také obsah extracelulárních microcystinů. Zatímco efekt na přítomné řasy byl minimální.

**Klíčová slova:** dekontaminace, reaktivní formy kyslíku, sinice, cyanotoxiny, kavitace, nízkoteplotní plazma

### Abstract

CaviPlasma technology is an innovative device designed to eliminate biological and chemical pollutants. The principle of operation of CaviPlasma is based on the synergy of two processes: cold plasma discharge in hydrodynamic cavitation setting. In the plasma environment, chemical reactions produce *in situ* reactive oxygen species, mainly hydroxyl radicals and peroxide as well as ozone and singlet oxygen. The wide range of reactive species produced makes CaviPlasma a versatile and highly efficient technology suitable for direct decontamination and producing plasma-activated media with disinfectant effects. An experiment with direct decontamination of cyanobacteria-contaminated water showed a significant reduction in cyanobacterial viability depending on the treatment intensity. Treatment intensity also significantly affected the extracellular microcystin content. In contrast, the effect on the algae present was minimal.

**Key words:** decontamination, reactive oxygen species, cyanobacteria, cyanotoxins, cavitation, cold plasma

## STANOVENÍ KONCENTRACE PFAS V HASICÍCH PĚNIDLECH

## DETERMINATION OF PFAS CONCENTRATION IN FIRE EXTINGUISHING FOAMS

Jiří Matějka<sup>a,b\*</sup><sup>a</sup> MV-GŘ HZS ČR, Praha, Česká republika<sup>b</sup> VŠB – TUO, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava, ČR\* *Korespondující autor. e-mail: jiri.matejka1@hzscr.cz, tel.: +420 777 364 216*

## Abstrakt

Celoevropský trend směřuje k urychlenému zákazu fluorovaných hasicích pěnidel, tj. pěnidel obsahujících perfluorované a polyfluorované sloučeniny (PFAS). Tato pěnidla jsou a budou v nadcházejících letech nahrazována bezfluorovými hasicími pěnidly bez PFAS. Jedná se o globální problém, jenž se dotkne nejen hasičů, ale i většiny uživatelů pěnidel. Důvodem tohoto kroku je ochrana zdraví obyvatelstva i hasičů a ochrana životního prostředí. Negativní vlastnosti řady PFAS spočívají nebo mohou spočívat zejména v jejich perzistenci v prostředí, bioakumulaci v přírodě i organismech, karcinogenitě a toxicitě při požití, pro reprodukci i pro vodní organismy. Znalost složení hasicích pěnidel je klíčová pro rozhodování v rámci úplné implementace a používání bezfluorových pěnidel. Prezentace bude shrnovat výsledky stanovených koncentrací PFAS v široké škále hasicích pěnidel, která jsou běžně dostupná na trhu, a to metodou kapalinové chromatografie s hmotnostní detekcí. Výsledky budou konfrontovány s legislativními limity definovanými v evropské legislativě a současně bude diskutována proveditelnost a splnitelnost předmětné legislativy.

***Klíčová slova:*** *hasicí pěnidla, PFAS*

## Abstract

The Europe-wide trend heads towards an accelerated ban on fluorinated fire extinguishing foams, i.e. foams containing perfluorinated and polyfluorinated compounds (PFAS). These foams are going to be replaced by non-fluorinated PFAS-free firefighting foams. This is a global problem that will affect not only firefighters but also most foam users. The reason for this move is to protect the health of the public and firefighters and to protect the environment. The negative properties of many PFAS consist or may consist mainly of their persistence in the environment, bioaccumulation in nature and organisms, carcinogenicity and toxicity if ingested, for reproduction and for aquatic organisms. Knowledge of the composition of firefighting foams is crucial for decision-making in the full implementation and use of fluorine-free foams. This presentation will summarize the results of the determined PFAS concentrations in a wide range of firefighting foams that are commonly available on the market by liquid chromatography with mass detection. The results will be confronted with the legislative limits defined in European legislation and the feasibility and enforceability of the legislation in question will be discussed.

***Key words:*** *extinguishing foams, PFAS*

# CBRN & ZÁCHRANNÉ SLOŽKY – POHLED ZE SPOJENÉHO KRÁLOVSTVÍ, ZKUŠENOSTI Z REÁLNÝCH CBRN UDÁLOSTÍ, NAPŘ. SKRIPAL & LITVINĚNKO

## CBRN & EMERGENCY SERVICES – A UK PERSPECTIVE, LESSONS LEARNT FROM LIVE CBRN INCIDENTS E.G. SKRIPAL & LITVINENKO

Richard Mead<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Nonwovenn, Bridgwater, Somerset, TA6 4NZ, Somerset, United Kingdom

\*Corresponding author: e-mail: Richard.Mead@nonwovenn.com, tel.: +44 7769 075 086

### Abstrakt

Prezentace bývalého příslušníka Metropolitní policie v Londýně, který sloužil v rámci speciálních operací ve specializované jednotce CBRN, která působí pod velitelstvím protiteroristických operací. Jednotka CBRN byla zřízena po událostech s antraxem v USA po 11. září 2001 a následném nárůstu případů s "bílým práškem" v Londýně. Činnost jednotky se rychle rozrostla a nyní zahrnuje i zásahy proti nelegálním laboratořím vyrábějícím narkotika nebo podomácku vyrobené výbušniny, ochranu VIP osob a podporu dalších specializovaných jednotek v rámci Metropolitní policie. V prezentaci zazní témata týkající se terorismu a nekonvenčních hrozeb ve Spojeném království, včetně známých případů otravy Litviněnka a Skripala, ale i několika dalších příkladů skutečných CBRN událostí, včetně stručného pohledu na následné souvislosti a získané zkušenosti. Kromě toho budou v prezentaci zmíněny i činnosti specializované CBRN jednotky včetně uvedení nových výzev, taktik a postupů.

**Klíčová slova:** *Terorismus v UK, Specializovaná CBRN jednotka, otrava Litviněnka, otravy v Salisbury, kontaminovaný heroin*

### Abstract

Presentation of former Metropolitan Police Officer from London who served within Special Operations, specifically their Dedicated CBRN Unit sitting with the Counter Terrorism Command. The CBRN Unit was established following the Anthrax incidents in the USA post 9/11 and the subsequent rise in 'White Powder' incidents across London. The role of this Unit expanded rapidly to include responses to Illicit Laboratories manufacturing both Narcotics and Home-Made Explosives (HME), VIP Protection, and support to other specialist units within the Metropolitan Police Service. The presentation would cover topics regarding the terrorism in the UK and unconventional threats including famous Litvinenko and Scripal cases and few other examples of CBRN real events as well as brief overview of consequences and lessons learned. Moreover, the presentation will cover the tasks of dedicated CBRN Unit and new challenges, tactics and procedures.

**Key words:** *Terrorism in UK, Dedicated CBRN Unit, Litvinenko poisoning, Salisbury poisoning, contaminated heroin*

## HODNOCENÍ VYBRANÝCH FILTRAČNÍCH MATERIÁLŮ Z HLEDISKA ÚČINNOSTI ZÁCHYTU PRACHOVÝCH ČÁSTIC S POUŽITÍM ČÍTAČE PRACHOVÝCH ČÁSTIC TC 8200

## EVALUATION OF SELECTED FILTER MATERIALS IN TERMS OF DUST PARTICLE CAPTURE EFFICIENCY USING THE TC 8200 DUST PARTICLE COUNTER

Vladimír Obšel<sup>a\*</sup>, Pavel Otřísal<sup>b</sup>

<sup>a</sup> DEZA - Detekce a záchyt škodlivin, Hochmanova 1, 62800 Brno, Česká republika

<sup>b</sup> Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, třída Míru 117 771 11 Olomouc, ČR

\*Korespondující autor. e-mail: vobsel@seznam.cz, tel.: +420 603 209 00

### Abstrakt

Článek je zaměřen na testování tří vybraných filtračních materiálů z hlediska účinnosti záchytu prachových částic v rozmezí velikostí 0,3 – 10 μm s využitím 6kanálového čítače prachových částic TC8200 s definovaným rozsahem kanálů od 0,3μm do 10μm se současným monitorováním teploty a vlhkosti. V úvodní části jsou vysvětleny mechanismy filtrace, charakterizovány použité filtrační materiály a požadované parametry podle norem. Dále je zde popsáno měřicí zařízení a použitý způsob měření. Kromě měření plošných vzorků byly tyto materiály testovány i v podobě různých typů složenců, včetně popisu jejich konstrukčního řešení. V další části jsou uvedeny výsledky změřené třemi různými metodami a diskutovány nejen z hlediska požadovaných parametrů ale i z hlediska kvality materiálů a konstrukčních nedostatků.

**Klíčová slova:** *Filtrační materiály, částicová filtrace, polymerní nanomembrány, filtrační složence, čítač částic*

### Abstract

The paper focuses on the testing of three selected filter materials in terms of dust particle capture efficiency in the size range of 0.3 - 10 μm using a 6-channel TC8200 dust particle counter with a defined channel range from 0.3 μm to 10 μm with simultaneous monitoring of temperature and humidity. The introductory section explains the filtration mechanisms, characterizes the filter materials used and the required parameters according to the standards. The measuring equipment and the measurement method used are also described. In addition to the measurement of flat samples, the materials were also tested in the form of different types of composites, including a description of their design. In the next section, the results measured by three different methods are presented and discussed not only in terms of the required parameters but also in terms of material quality and design flaws.

**Key words:** *Filter materials, particle filtration, polymer nanomembranes, filter media, particle counter*

## MOŽNOSTI MONITOROVÁNÍ RADIAČNÍ SITUACE V REÁLNÝCH PODMÍNKÁCH S VYUŽITÍM UAV

## POSSIBILITIES OF MONITORING A RADIATION SITUATION IN REAL CONTIDIONS ON THE USE OF UAVS

Bronislav Prokop<sup>a\*</sup>, Daniel SAS<sup>a</sup>, Marcel Ohera<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Univerzita obrany, Kasárna Dědice, Sídliště Víta Nejedlého, 682 01 Vyškov

<sup>b</sup> Státní úřad radiační ochrany, v.v.i, Bartoškova 1450/28, 140 00 PRAHA 4 - Nusle

\*Korespondující autor. e-mail: bronislav.prokop@unob.cz, tel.: +420 724 224 467

### Abstrakt

Příspěvek se zabývá možnostmi využití bezpilotních detekčních systémů (UAV) v oblasti monitorování radiační situace. Bepilotní detekční systémy jsou v současné době pro tyto účely využívány u Hasičského záchranného sboru a Státního ústavu radiační ochrany a jejich využití se jeví jako perspektivní i v Armádě České republiky především v oblasti radiačního průzkumu. V rámci ověření deklarovaných detekčních schopností byly tyto systémy využity pro monitorování reálné radiační situace s využitím plošné kontaminace radioaktivní látkou v terénních podmínkách.

**Klíčová slova:** detekční systém, UAV, radiační situace, radiační průzkum

### Abstract

The paper deals with the possibilities of using unmanned detection systems (UAV) in order to monitor a radiation situation. Unmanned detection systems are currently used for these purposes by the Fire and Rescue Service and the State Institute of Radiation Protection, and their use appears good prospects in the Army of the Czech Republic, especially for radiation reconnaissance. In a process of verifying declared detection capabilities of these systems used to monitor the real radiation situation with the use of superficial activity of a radioactive substance in field conditions.

**Key words:** detection system, UAV, radiation situation, radiation reconnaissance

## VALIDITA ODHADU METABOLICKÉ AKTIVITY POMOCÍ CHYTRÝCH HODINEK

## VALIDITY OF METABOLIC ACTIVITY ESTIMATION USING SMARTWATCHES

Barbora Řehák Kopečková<sup>a\*</sup>, David Kopecký<sup>a</sup>, Jan Pokorný<sup>a</sup>, Kamila Lunerová<sup>b</sup>, Michal Mašín<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Fakulta strojního inženýrství, VUT Brno, Technická 2896/2, Královo Pole, 616 69, Brno, Česká republika

<sup>b</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, třída Kpt. Jaroše 5, 602 00 Brno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: Barbora.Kopeckova@vutbr.cz, tel.: +420 605 047 324

### Abstrakt

Metabolická produkce tepla je stěžejním vstupem nejen do termofyziologických modelů ale také výpočtů indexů tepelného stresu. Tyto indexy/modely jsou mimo jiné schopny odhadnout tepelné namáhání lidského těla např. při práci v ochranném oděvu. S rozvojem techniky se objevují sporttestery (chytré hodinky), které jsou schopny neinvazivní metodou odhadovat hodnotu energetického výdeje. Tato metoda je založena na externě měřitelných projevech tělesných funkcí vázaných na metabolickou aktivitu. Uvedená studie se zabývá validitou přesnosti odhadu metabolické aktivity pomocí sporttesteru řady Garmin Fenix vůči nepřímé kalorimetrii. Pro měření s 15 probandy mužského pohlaví byla vyhodnocena přesnost odhadu metabolické aktivity u činností ležení, administrativní práce a jízda na kole s regulovaným mechanickým odporem 100 a 150 W. Přesnost predikce metabolické aktivity byla vyhodnocena pomocí MAPE, jejíž hodnota se pro činnosti o střední aktivitě pohybovala do 10 %.

**Klíčová slova:** nepřímá kalorimetrie, sporttester, Oxycon Mobile, Garmin Fenix 6X Pro, odhad metabolické aktivity

### Abstract

The value of metabolic heat production is a key input not only to thermophysiological models but also to heat stress index calculations. These indices/models can be used to estimate the thermal stress of the human body, e.g. when working in protective clothing. With the dynamic development of technology, sporttesters (smartwatches) can estimate the value of energy expenditure by a non-invasive method. This method is based on externally measurable manifestations of body functions related to metabolic activity. This study investigates the validity of the accuracy of metabolic activity estimation using the sporttester Garmin Fenix against indirect calorimetry. The accuracy of the metabolic activity estimation was evaluated for the activities of lying down, administrative work, cycling with controlled mechanical resistance of 100 and 150 W for measurements on 15 male subjects. The accuracy of metabolic activity prediction was assessed using the MAPE, with values within 10 % for moderate activity.

**Key words:** indirect calorimetry, sporttester, Oxycon Mobile, Garmin Fenix 6X Pro, estimation of metabolic rate

## OCHRANA OSOB A OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ PŘED NEBEZPEČÍM CBRN AGENS S DŮRAZEM NA SPECIFIKUM SLOŽEK R A N

## PROTECTION OF PERSONS AND THE ENVIRONMENT AGAINST THE DANGER OF CBRN AGENTS WITH AN EMPHASIS ON THE SPECIFICITY OF R AND N COMPONENTS

Jozef Sabol<sup>a\*</sup>, Lubomír Polívka<sup>a</sup>, Jan Nejedlý<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Policejní akademie České republiky v Praze, Lhotecká 559/7, 143 00 Praha 4, Česká republika

\*Korespondující autor: [sabol@polac.cz](mailto:sabol@polac.cz), +420 733 311 843

### Abstrakt

Ochrana před CBRN agens je jednou z hlavních priorit bezpečnosti obyvatelstva a kritické infrastruktury státu. Zajištění komplexní ochrany zahrnuje analýzu různých CBRN hrozeb, včetně zranitelnosti, strategie reakce, komunikace rizika, a v neposlední řadě právní aspekty a ekonomické faktory. Referát podává přehled některých důležitých přístupů k ochraně proti specifickým nebezpečným CBRN látkám se zvláštním zaměřením na jejich radiologické (R) a jaderné (N) komponenty. Zdůrazňuje významné rozdíly ve vlastnostech, chování, monitorování a zdravotních dopadech mezi chemickými (C) a biologickými (B) materiály na jedné straně a látkami kategorie R a N látky na straně druhé. Kromě toho příspěvek pojednává o některých klíčových opatřeních souvisejících s dodržováním národní legislativy a mezinárodních standardů. Jsou zmíněny i některé nekonsistence, které se často objevují v tisku a občas dokonce i ve vědecké literatuře.

**Klíčová slova:** CBRN, riziko, komunikace, obyvatelstvo, dezinformace, terorismus

### Abstract

Securing against CBRN agents is one of the main priorities for safeguarding the nation's critical infrastructure. Ensuring comprehensive protection involves analysing various facets of CBRN threats, such as their vulnerabilities, response strategies, risk communication, as well as legal considerations, and economic factors. The paper presents an overview of diverse approaches to protection against specific dangerous CBRN substances, focusing on their radiological (R) and nuclear (N) components. It underscores significant property disparities, behaviour, monitoring, and health impacts between chemical (C) and biological (B) materials and R and N agents. In addition, it discusses some key aspects pertinent to compliance with national regulations and international standards. It also mentions some inconsistencies that occasionally appear in the press and even in scientific literature.

**Keywords:** CBRN, risk, communication, population, disinformation, terrorism



# SOUČASNÉ MOŽNOSTI APLIKACE BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ K MONITOROVÁNÍ CBRN

## CURRENT POSSIBILITIES OF APPLICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR CBRN MONITORING

Jozef Sabol<sup>a\*</sup>, Karel Malinovský<sup>a</sup>, Lubomír Polívka<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Policejní akademie České republiky v Praze, Lhotecká 559/7, 143 00 Praha 4, Česká republika

\*Korespondující autor. [sabol@polac.cz](mailto:sabol@polac.cz), +420 733 311 843

### Abstrakt

Bezpilotní létající prostředky (UAV), běžně známé jako drony, se v poslední době stávají stále důležitějšími v různých oblastech, včetně jejich použití při teroristických a vojenských útocích ale také k dálkovému i lokálnímu monitorování nebezpečných látek včetně CBRN (chemických, biologických, radiologických, jaderných). Toto se výrazně promítá i do vyhodnocování situace v kontaminovaném či nepřístupném prostředí během mimořádných událostí a krizových situací. Ukazuje se, že pomocí speciálních senzorů, kamer a softwaru mohou UAV poskytnout velmi důležité údaje o zamoření vzduchu a povrchu terénu, případně i vody, CBRN látkami. Tato schopnost je zásadní pro zajištění bezpečnosti osob a snížení dopadu nebezpečných CBRN látek na lidi, zvířata a životní prostředí. Kromě sledování a identifikace CBRN látek, mohou drony také sbírat vzorky specifických materiálů ze vzduchu a z nedostupných míst a přenášet je k další analýze do laboratoře mimo nebezpečnou zónu. Funkce dronů se postupně rozvíjí, přičemž se stále více využívá i potenciálu umělé inteligence (AI), jejíž všechny negativní důsledky lze dnes jen těžko odhadnout. V poslední době se drony intenzivně využívají také ve vojenských operacích na Ukrajině.

**Klíčová slova:** UAV, monitorování, CBRN, kontaminace, komunikace, odběr vzorků

### Abstract

Unmanned aerial vehicles (UAVs), commonly known as drones, have recently become increasingly important in various fields, including their use in terrorist and military attacks but also for remote and local monitoring of dangerous substances, including CBRN (chemical, biological, radiological, and nuclear). This is also significantly reflected in the evaluation of the situation in a contaminated or inaccessible environment during extraordinary and crisis events. It turns out that with the help of special sensors, cameras and software, UAVs can provide very important data about the contamination of the air and the surface of the terrain, possibly even water, with CBRN substances. This capability is essential to ensure people's safety and reduce the impact of hazardous CBRN substances on people, animals and the environment. In addition to tracking and identifying CBRN substances, drones can also collect samples of specific materials from the air and inaccessible places and transfer them to a laboratory outside the danger zone for further analysis. The function of drones is gradually developing, while the potential of artificial intelligence (AI) is increasingly being used, the negative impact of which is difficult to estimate today. Recently, drones have also been intensively used in military operations in Ukraine.

**Key words:** UAV, monitoring, CBRN, contamination, communication, sample collection.

## VYUŽITÍ RAMANOVY MIKROSPEKTROSKOPIE K IDENTIFIKACI MIKROORGANISMŮ

### THE APPLICATION OF RAMAN MICROSPECTROSCOPY FOR THE IDENTIFICATION OF MICROORGANISMS

Ota Samek<sup>a\*</sup>, Jan Ježek<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Královopolská 147, 612 00, Brno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: osamek@isibrno.cz, tel.: +420 541 514 284

#### Abstrakt

Rychlá a reprodukovatelná kvalitativní/kvantitativní analýza různých vzorků je žádoucí v lékařských, potravinářských a biotechnologických aplikacích. Během posledních zhruba 15 let se Ramanova spektroskopie osvědčila jako metoda pro identifikaci různých mikroorganismů (bakterií, kvasinek a řas). Vzorek není nutné připravovat pro analýzu pomocí rozpouštědel, technika je bez nutnosti značení buněk a s minimální interferencí vody. Z těchto důvodů je Ramanova spektroskopie uznávanou analytickou technikou a má extrémně konkurenční postavení pokud je vyžadována in-situ, bezkontaktní, neinvazivní a rychlá analýza – například rychlá detekce bakterií a on-line měření v biotechnologických procesech. Přednáška pojednává o aplikacích Ramanovy spektroskopie v mikrobiologických aplikacích a pokročilým vývojem experimentální aparatury.

**Klíčová slova:** Ramanova spektroskopie, mikroorganismy, vývoj experimentální aparatury

#### Abstract

Rapid and reproducible qualitative/quantitative analysis of different substances is a main goal in medical, food and biotechnological applications. During the last 15 years or so, Raman spectroscopy has gained a wider acceptance as a method for identification of different microorganisms (bacteria, yeast and algae). The sample does not have to be prepared for analysis using solvents, the technique is label free and with minimal interference from water. Thus, the technique of Raman spectroscopy is now a well recognized analytical technique and has an extremely competitive position if in-situ, contactless, noninvasive, and fast analysis is required, such as fast detection of bacteria and on-line measurements in biotechnological processes. Here we report on different applications of Raman spectroscopy in microbiology and advanced instrumental development.

**Key words:** Raman spectroscopy, microorganisms, instrumental development

# VÝCVIK JEDNOTEK HZS ČR S OTEVŘENÝMI ZDROJI IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

## TRAINING OF FRS CR UNITS WITH OPEN SOURCES OF IONIZING RADIATION

Michal Setnička<sup>a\*</sup>, Jakub Indrei<sup>b</sup>

<sup>a</sup> MV - GŘ HZS ČR – Institut ochrany obyvatelstva, Na Lužci 204, 533 41 Lázně Bohdaneč, Česká republika

<sup>b</sup> Ministerstvo obrany ČR, Tychonova 1, 160 01, Praha 6, Česká republika

\* *Korespondující autor. e-mail: michal.setnicka@hzscr.cz, tel.: +420 771 252 420*

### Abstrakt

Příspěvek popisuje historicky první výcvik jednotek požární ochrany HZS ČR v prostředí reálné kontaminace otevřenými zdroji ionizujícího záření. Výcvik probíhal ve spolupráci s Armádou ČR ve výcvikovém a zkušebním polygonu Institutu ochrany obyvatelstva a jako kontaminant byl použit radionuklid s krátkým poločasem přeměny In-111. Příslušníci HZS ČR měli k dispozici 5 dní, během nichž se zde vystřídali zástupci všech HZS krajů a Záchranných útvarů HZS ČR. Celkem se zde v různých rolích vystřídalo více než 100 hasičů, kteří si vyzkoušeli jak práci v prostředí s reálnou RA kontaminací, tak i následnou dozimetrickou kontrolu a dekontaminaci hasičů opouštějících kontaminovanou oblast, která je nezbytnou součástí u těchto typů událostí.

***Klíčová slova:*** reálná radioaktivní kontaminace, In-111, výcvik HZS ČR, dekontaminace

### Abstract

The contribution describes the first training of firefighter units of the Fire and Rescue Service of the Czech Republic (FRS CR) in an environment of real contamination by open sources of ionizing radiation. The training was prepared in close cooperation with the Army of the Czech Republic. The training was held in a training and testing polygon of the Population Protection Institute, and the radionuclide with a short half-life of In-111 was used as the contaminant. Members of the FRS CR had 5 days at their disposal, during which representatives of firefighters from all Czech regions and from Rescue units of the FRS CR took turns here. In total, more than 100 firefighters took turns in various roles here. Some teams trained movement and worked in an environment with real RA contamination. Other teams were responsible for the subsequent dosimetric control and decontamination of firefighters leaving the hot zone, which is a necessary part of these types of events.

***Key words:*** real radiological contamination, In-111, training, Fire Rescue Service of the Czech Republic

## PRAKTICKÉ ŘEŠENÍ POTŘEBNÉHO FILTROVANÉHO VENTILAČNÍHO VZDUCHU PRO OSOBY V OCHRANNÝCH ODĚVECH

### A PRACTICAL SOLUTION FOR THE REQUIRED FILTRATED VENTILATION AIR FOR PEOPLE IN PROTECTIVE CLOTHING

Jiří Slabotinský<sup>a</sup>, Pavel Častulík<sup>a\*</sup>, Jakub Vaněk<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Dekonta CBRN s.r.o., Volutová 2523/14, Stodůlky, 158 00 Praha

<sup>b</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i. Kamenná 71, 262 31 Milín

\* *Korespondující autor. e-mail: pavel.castulik@dekonta.cz, tel.: +420 547 426 598*

#### Abstrakt

V CBRN kontaminovaných prostředích se zasahující osoby neobejdou bez ochranných prostředků. Je nezbytné chránit jak dýchací orgány, tak povrch těla. Spolehlivá a účinná ochrana se vyžaduje zabezpečení dostatečného množství čistého vzduchu, jehož množství je závislé na pracovní-tepelné a psychické zátěži, která je v rizikovém prostředí významná a ovlivňuje délku a spolehlivost vykonávané činnosti. V případě dýchání je to zajištění potřebného množství kyslíku při průtocích vzduchu od 30 do 100 l/min a ventilace povrchu těla nezbytné pro odvedení přebytečného metabolického tepla účinným odpařováním potu. Ochlazovací efekt je závislý především na odpaření z povrchu těla (1 g odpařeného potu odvede až 2500 J tepla), protože tvoří nejvýznamnější a často jediný způsob ochlazování organismu zejména v oděvech izolačního typu. V příspěvku budou prezentovány požadavky na ochrannou účinnost pro průmyslové škodliviny i BChL, energetické náročnosti jednotlivých činností a příklad výpočtu pro malý bezpečnostní ochranný filtr a velkou filtro-ventilační jednotku.

***Klíčová slova:*** CBRN, BChL, ochranný oděv, ochranný filtr, filtro-ventilační jednotka

#### Abstract

In CBRN contaminated environments, responders cannot operate without protective equipment. It is essential to protect both respiratory organs and body surface. Reliable and effective protection requires the provision of sufficient clean air, the amount of which depends on the occupational, thermal and psychological load, which is significant in a hazardous environment and affects the duration and reliability of the activity performed. In the case of respiration, it is the provision of the necessary amount of oxygen at airflows of 30 to 100 l/min and the ventilation of the body surface necessary to dissipate excess metabolic heat by effective evaporation of sweat. The cooling effect is mainly dependent on the evaporation of the required sweat from the body surface (1 g of evaporated sweat removes up to 2500 J of heat), as it is the most important and often the only way of cooling the body, especially in insulating type clothing. The contribution presents the protective efficiency requirements for industrial pollutants and CWAs, the energy requirements for individual activities and an example calculation for a small safety protection filter and a large filter-ventilation unit.

***Key words:*** CBRN, protective clothing, protective filter, filter-ventilation unit, CWA

## PŘENOSNÝ KAPALINOVÝ CHROMATOGRAF A ANALÝZA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

## PORTABLE LIQUID CHROMATOGRAPH AND ANALYSIS OF HAZARDOUS SUBSTANCES

Josef Šesták<sup>a\*</sup>, Kamila Lunerová<sup>b</sup>, Jakub Vaněk<sup>b</sup>, Ivan Hamerník<sup>c</sup><sup>a</sup> Ústav analytické chemie AV ČR, Veveří 97, Brno 602 00, Česká republika<sup>b</sup> SÚJCHBO, v. v. i., Česká republika<sup>c</sup> INGOS, s. r. o., Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: sestak@iach.cz, tel.: +420 532 290 217

## Abstrakt

Vysokoučinná kapalinová chromatografie (HPLC) byla dlouhou dobu doménou robustních a objemných stacionárních přístrojů provozovaných výhradně v laboratořích. Současné technologie (mikročipy, baterie, LED diody) již dosáhly úrovně umožňující vznik nové kategorie přístrojů – přenosných HPLC použitelných i v mobilních laboratořích, což může být přínosem při včasném řešení situací spojených s rizikem výskytu nebezpečných látek. Na ÚIACH AV ČR ve spolupráci se SÚJCHBO, v. v. i. byl vyvinut vlastní koncept přenosného HPLC s UV/Vis a fluorescenčním detektorem. Funkční vzorek byl testován pro stanovení vybraných mykotoxinů, výbušnin, simulantů BChL, PAHů a drog, na dalších aplikacích se pracuje. Současná spolupráce s firmou INGOS s. r. o. má za cíl dovést tento koncept do komerčně dostupné podoby. Přednáška bude zahrnovat popis vlastností a možností přenosného HPLC, vybraných aplikací a výhled na možné rozšíření o Ramanův detektor pro identifikaci separovaných látek.

***Klíčová slova:*** přenosný HPLC s UV/Vis a FLD, detekce mykotoxinů, výbušnin, simulantů BChL

## Abstract

High performance liquid chromatography (HPLC) has long been the domain of robust and bulky stationary instruments operated exclusively in laboratories. However, current technologies (microchips, batteries, LEDs) have already reached a level that allows the development of a new category of instruments – portable HPLC usable in mobile laboratories also, which may be beneficial in timely dealing with situations involving the risk of presence of hazardous substances. The Institute of Analytical Chemistry of the CAS and the State Institute for NBC Protection have developed their own concept of portable HPLC with UV/Vis + fluorescence detector. The resulting functional sample was tested for the determination of mycotoxins, explosives, CWA simulants, PAHs and drugs, optimalization of other applications are ongoing. The current collaboration with INGOS s.r.o., aims to bring this concept to a commercially available form. The presentation will include a description of the properties and capabilities of the concept and selected applications as well as the outlook of complementary Raman spectrometer for enhanced identification of separated substances.

***Key words:*** portable HPLC with UV/Vis and FLD, detection of mycotoxins, explosives, CWA simulants

# PORÉZNÍ MATERIÁLY, MOF – METAL-ORGANIC FRAMEWORKS A JEJICH POTENCIÁL PRO SNÍŽENÍ NEBEZPEČNOSTI NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK

## POROUS MATERIALS, METAL-ORGANIC FRAMEWORKS, AND THEIR POTENTIAL IN THE MITIGATION OF HAZARDOUS CHEMICAL AGENTS

Ieuan Thomas-Hillman<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Nonwovenn Ltd, Bridgwater, Somerset, TA6 4NZ, Somerset, United Kingdom

\*Corresponding author. e-mail: ieuan.thomas-hillman@nonwovenn.com, tel.: +44 (0)1278 432758

### Abstrakt

V mnoha uplynulých letech se při nakládání s nebezpečnými látkami používaly jako prostředky pro snížení nebezpečnosti těchto látek adsorpční materiály. Existují však další vysoce porézní materiály, které lze využít jako vynikající adsorbenty. Již od starověku se jako základní způsob staticky využívalo pro své adsorpční vlastnosti aktivní uhlí. V posledních letech se okruh porézních materiálů dramaticky rozšířil, do popředí zájmu v této oblasti patří zeolity, COFy (covalent organic frameworks), MOFy (metal-organic frameworks), PIMy (polymers of intrinsic microporous), oxid křemičitý. Tyto materiály nabízejí jedinečné upravitelné vlastnosti a podstatně rozšiřují hledané možnosti. V rámci tohoto typu materiálů tvoří právě MOFy rozsáhlou a slibnou skupinu struktur pro zadržování široké škály nebezpečných chemických látek a snižování jejich rizikového působení.

**Key words:** Metal-Organic Frameworks, MOF, porézní materiály, adsorpce

### Abstract

For as long as there has been a history of hazardous substances there has been a history of using adsorbant materials to mitigate their hazards. The inherent porosity of some materials lend themselves as excellent adsorbants in this fashion. For centuries the state of the art has remained essentially static, activated carbon; the adsorptive properties of which have been used since antiquity. In recent years the field of porous materials has expanded dramatically, areas of study including zeolites, COFs, MOFs, PIMs, silicas; offering uniquely tailorable properties and substantially increasing the capabilities offered. Within this field, MOFs (Metal-Organic Frameworks) have emerged as a broad and promising class of materials to the containment and threat mitigation of a wide range of chemical agents.

**Key words:** Metal-Organic Frameworks, Porous Materials, Adsorption

# VÝZVY V OBLASTI SIMULACE ZÁJMOVÝCH KONTAMINANTŮ A JEJICH PŘÍNOS V RÁMCI VÝCVIKU SPECIALISTŮ CHEMICKÉHO VOJSKA AČR

## CHALLENGES IN THE FIELD OF SIMULATION CONTAMINANTS OF INTEREST AND THEIR CONTRIBUTION WITHIN THE TRAINING OF CHEMICAL SPECIALISTS OF THE CZECH ARMY

Dušan Trefilík<sup>a\*</sup>, Kamil Bednář<sup>a</sup>, Petr Žuja<sup>a</sup>

<sup>b</sup> ÚOPZHN UO, Víta Nejedlého 1, 68203 Vyškov

\*Korespondující autor. e-mail: dusan.trefilik@unob.cz, tel.: +420 777 255 274

### Abstrakt

Článek se zabývá možnostmi využití simulace zájmových kontaminantů při výcviku specialistů chemického vojska AČR za účelem zefektivnění výcviku. Ve své první části popisuje současný stav výcviku jednotek chemického vojska AČR za využití reálných simulantů toxických chemických látek s cílem prověření funkčnosti a odezvy detekčních přístrojů vozidel LOV-CBRN a týmů SIBCRA. V druhé části pak analyzuje omezení při jejich použití při praktickém výcviku. V poslední části navrhuje možné směry vývoje a využití simulací zájmových kontaminantů pro zefektivnění výcviku.

**Klíčová slova:** *simulanty, detekce, výcvik, chemické vojsko AČR, LOV-CBRN, SIBCRA*

### Abstract

The article explores the possibilities of using the simulation of specific contaminants in the training of specialists in the Chemical Corps of the Army of the Czech Republic (AČR) to enhance the effectiveness of the training. In its first part, it describes the current state of training for the Chemical Corps units of the AČR using real simulants of toxic chemical substances to test the functionality and response of detection devices on LOV-CBRN vehicles and SIBCRA teams. The second part analyzes the limitations of their use in practical training. The final part proposes possible directions for the development and use of contaminant simulations to improve the training efficiency.

**Key words:** *simulants, detection, training, chemical army of the AČR, LOV-CBRN, SIBCRA*

## PRAKTICKÉ HODNOCENÍ OCHRANNÉ ÚČINNOSTI ZÁSAHOVÝCH ODĚVŮ PROTI PRONIKÁNÍ ZPLODIN HOŘENÍ

### PRACTICAL EVALUATION OF THE PROTECTIVE PROPERTIES OF FIREFIGHTER SUITS AGAINST THE PENETRATION OF COMBUSTION PRODUCTS

Jakub Vaněk<sup>a\*</sup>, Aleš Dudáček<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i. Kamenná 71, 262 31 Milín, Česká republika

<sup>b</sup> VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava, Česká republika

\* *Korespondující autor. e-mail: vanek@sujchbo.cz, tel.: +420 545 218 278*

#### Abstrakt

Příspěvek je věnován problematice ochrany zasahujících hasičů před zplodinami hoření. Hasiči jsou při zásazích vystaveni působení řady toxických látek a dalších škodlivých vlivů, což se může časem projevit na jejich zdravotním stavu. Mezi nejrizikovější faktory patří expozice známým nebo potenciálním karcinogenům, které jsou součástí zplodin hoření, představující riziko zvýšeného výskytu nádorových onemocnění. V první části příspěvku je popsána účinnost strukturních hasičských oděvů a jednotlivých konstrukčních vrstev proti pronikání modelových látek simulujících zplodiny hoření za laboratorních podmínek. V druhé části jsou popsány výsledky praktických experimentů v podmínkách reálných zásahů při hašení interiérových požárů. Výsledky shrnují a hodnotí míru expozice při zásahu z pohledu složení zplodin hoření, kontaminace zásahového oděvu a pronikání vybraných látek do pododěvního prostoru.

***Klíčová slova:*** ochrana hasičů, zplodiny hoření, karcinogeny, penetrace, permeace, kontaminace

#### Abstract

The contribution is focused on the protection of firefighters from combustion products. Firefighters are exposed to a number of toxic substances and other harmful factors, which may sooner or later affect their health. Among the most risky factors is exposure to known or potential carcinogens that are part of combustion products, posing a risk of increased cancer incidence in firefighters. The first part of this contribution describes the effectiveness of structural firefighter garments and their individual construction layers against penetration and/or permeation of model substances simulating combustion products under laboratory conditions. In the second part, the results of practical experiments under conditions of real response to interior fires are described. The results are summarized and the exposure level during firefighting is evaluated in terms of the composition of combustion products, contamination of the firefighter clothing and penetration and/or permeation of selected substances into the undergarment space.

***Key words:*** firefighter protection, combustion products, cancerogenes, penetration, permeation, contamination



## POSTER

### CAVIPLASMA: VÝVOJ TECHNOLOGIE PRO VYSOKOOBJEMOVOU DEKONTAMINACI KAPALIN

### CAVIPLASMA: DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR HIGH VOLUME DECONTAMINATION OF LIQUIDS

Jan Čech<sup>a\*</sup>, Lubomír Prokeš<sup>a</sup>, Pavel Šťahel<sup>a</sup>, Radek Horňák<sup>a</sup>, David Trunec<sup>a</sup>, Pavel Rudolf<sup>b</sup>, Eliška Maršálová<sup>c</sup>, Klára Odehnalová<sup>c</sup>, Blahoslav Maršálek<sup>c</sup>, Petr Lukeš<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Ústav fyziky a technologií plazmatu, PŘF, Masarykova Univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, ČR

<sup>b</sup> Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Odbor fluidního inženýrství Viktora Kaplana, Technická 2896/2, 616 69 Brno, Česká republika

<sup>c</sup> Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Lidická 25/27, 602 00 Brno, Česká republika

<sup>d</sup> Ústav fyziky plazmatu, AV ČR, v.v.i., U Slovanky 2525/1a, 182 00 Praha 8, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: cech@physics.muni.cz, tel.: +420 549 493 219

#### Abstrakt

Dekontaminační technologie CaviPlasma je založena na využití pokročilých oxidačních procesů. Za pomoci elektrického výboje generuje v kapalině vysoce biocidní a rozkladné prostředí na bázi reaktivních forem kyslíku (ROS; ·OH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>). Elektrický výboj je buzen v kavitačním mraku rychle proudící kapaliny. To umožňuje technologicky snadné buzení výboje ve velkém objemu a efektivní transport aktivních částic rozhraním plyn-kapalina. Budou představeny klíčové parametry CaviPlasma jednotky, kdy optimalizace geometrie kavitačního mraku a elektrod umožnila u laboratorní jednotky zvýšení rychlosti produkce H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> více než 6× (~18 g/h), při zachování vysoké energetické výtěžnosti (> 9 g/kWh) i rychlosti úpravy 1-2 m<sup>3</sup>/h. Vývoj technologie CaviPlasma nadále pokračuje směrem ke konstrukci kompaktní dekontaminační jednotky s aplikačně relevantními parametry.

**Klíčová slova:** dekontaminace, voda, pokročilé oxidační procesy, elektrický výboj, kavitace

#### Abstract

CaviPlasma decontamination technology utilize the advanced oxidation processes. It generates a highly biocidal and oxidative environment in the liquid using an electrical discharge forming reactive oxygen species (ROS; ·OH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>). The electric discharge is excited in a cavitation cloud of fast flowing liquid. This allows technologically easy excitation of the discharge in a large volume and efficient transport of active species through the gas-liquid interface. The key parameters of CaviPlasma unit will be presented. Optimization of the cavitation cloud and electrodes geometries of the laboratory unit increased the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production rate by more than 6× (~18 g/h), keeping high energy yield (>9 g/kWh) and treatment flowrate of 1-2 m<sup>3</sup>/h. The development of the CaviPlasma technology continues to progress towards the design of a compact decontamination unit with application-relevant parameters.

**Key words:** decontamination, water, advanced oxidation processes, electric discharge, cavitation

## POSTER

### IDENTIFIKACE NERVOVĚ PARALYTICKÝCH LÁTEK S VYUŽITÍM NEURONOVÝCH SÍTÍ

#### IDENTIFICATION OF NERVE AGENTS USING NEURAL NETWORKS

Monika Hoskovcová<sup>a\*</sup>, Dušan Trefilík<sup>a\*</sup>, Jiří Žeravík<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Univerzita obrany v Brně, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Víta Nejedlého, 682 01 Vyškov, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: dusan.trefilik@unob.cz, tel.: +420 777 255 274

#### Abstrakt

Identifikace nervově paralytických látek Ellmanovou metodou, jakožto metodou skupinovou, nebyla dosud možná. Její modifikací užitím sloučenin na bázi bispyridiniových aldoximů s následnou analýzou pomocí neuronových sítí, je možné pozorovat některé závislosti, které by případně rozlišení mezi jednotlivými členy skupiny NPL mohli umožňovat. Zároveň je možné pozorovat i další souvislosti, které jsou dány strukturou vybraných sloučenin oximového typu. Použitý model využívá hodnocení trichromatických hodnot získaných reakcí na biosenzoru Detehit a vizualizaci pomocí Toolboxu Image processing softwarového prostředí Matlab. Tyto vizualizace byly využity pro trénink neuronové sítě, která je modelem k identifikaci nervově paralytických látek typu G a V.

**Klíčová slova:** *acetylcholinesterasa, biochemická reakce, methoxim, nervově paralytické látky, neuronové sítě, trimethoxim*

#### Abstract

The identification of nerve agents by the Ellman method, as a group method, has not been possible until now. By modifying it by using compounds based on bispyridinium aldoximes followed by analysis using Neural Networks, it is possible to observe some dependencies, that could enable the eventual distinction between individual members of the NE group. At the same time, it is possible to observe other connections, which are determined by the structure of selected oxime-type compounds. The model used uses the evaluation of trichromatic values obtained by reactions on the biosensor Detehit and visualization using the Toolbox Image processing software tool Matlab. These visualizations were used to train a neural network, which is a model for identifying nerve agents of G and V type.

**Key words:** *acetylcholinesterase, biochemical reaction, methoxime, nerve agents, neural networks, trimethoxime*

## POSTER

## VLIV IONTŮ BIVALENTNÍCH KOVŮ NA VAZBU OFOL-ACHE

## IMPACT OF IONS OF BIVALENT METALS ON ORGANOPHOSPHORUS CWA-ACHE

Monika Hoskovcová<sup>a\*</sup>, Jiří Žeravík<sup>a</sup>, Dušan Trefilík<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Univerzita obrany v Brně, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Víta Nejedlého, 682 01 Vyškov, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: monika.hoskovcova@unob.cz

## Abstrakt

Interakce OFOL s AChE je v nativním prostředí výrazně ovlivňována přítomností iontů kovů makrobiogenních prvků. Tyto ionty mohou působit jako elektrofilní substituent interagující s fosforylovým kyslíkem, čímž prohlubují elektronový deficit na centrálním atomu fosforu NPL. V rámci pozorovaného chování při koncentracích vyšších, než je jejich fyziologická hladina, dochází k regeneraci aktivity enzymu. V nepřítomnosti NPL ve vyšších hladinách  $Mg^{2+}$  a  $Ca^{2+}$  dochází k prohloubení inhibičního účinku na AChE. Při vazbě NPL je u fyziologických koncentrací iontů synergický efekt. Ve vyšších koncentracích (20 mM) dochází náhle k antagonistickému efektu.

**Klíčová slova:** organofosforové sloučeniny, nervově paralytické látky, acetylcholinesteráza, bivalentní ionty, makrobiogenní prvky

## Abstract

The interaction of OFOL with AChE in the native environment is significantly influenced by the presence of metal ions of macrobiogenic elements. These ions can act as an electrophilic substituent interacting with the phosphoryl oxygen, thereby deepening the electron deficit on the central phosphorus atom of NE. As part of the observed behavior at concentrations higher than their physiological level, enzyme activity is regenerated. In the absence of NE, at higher levels of  $Mg^{2+}$  and  $Ca^{2+}$ , the inhibitory effect on AChE is intensified. There is a synergistic effect in NPL binding at physiological ion concentrations. At higher concentrations (20 mM) an antagonistic effect suddenly occurs.

**Key words:** organophosphorus compounds, nerve agents, acetylcholinesterase, bivalent ions, macrobiogenic elements

# POSTER

## VLIV BARVY A SLOŽENÍ OCHRANNÉHO ODĚVU NA PROSTUP TEPLA

### IMPACT OF COLOR AND MATERIAL COMPOSITION OF PROTECTIVE SUIT ON HEAT PENETRATION

Michal Mašín<sup>a\*</sup>, David Kaiser, Vladimíra Fialová

<sup>a</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., Kamenná 71, 262 31 Milín, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: masin@sujchbo.cz, tel.: +420 318 620 740

#### Abstrakt

Ve studii byl sledován vliv dvou základních zbarvení (písková vs navy blue) a vliv materiálové kompozice hasičského ochranného oděvu na prostup tepla ochranným oděvem k tělu uživatele. Vliv zbarvení byl testován v tepelné komoře LSOEP pomocí systému FlexiGuard na oděvu se stejnou materiálovou kompozicí při teplotě prostředí 45 °C a zapojení dvou sálavých zdrojů energie o výkonu 2000 W ze vzdálenosti 1, 6 m. Analýza získaných dat naznačuje o něco pomalejší zahřívání osob oblečených do oděvu v pískové barvě, nicméně, k získání statisticky významného výsledku je třeba provést vyšší počet experimentů ( $P=0,0588$ , nepárový t-test). Vliv materiálového složení dvou různých ochranných oděvů firmy GoodPro (Shark vs Rex) byl testován na odpor proti vypařování a celkový tepelný odpor pomocí tepelného manekýna. Statisticky výrazný rozdíl mezi oděvy stejné barvy (Navy Blue) nebyl prokázán.

**Klíčová slova:** ochranný oděv, prostup tepla, FlexiGuard

#### Abstract

In the study, the effect of two colors (sand vs navy blue) and the effect of the material composition of the firefighter's protective clothing on the transmission of heat through the protective clothing to the user's body was monitored. The effect of the two colors was tested in the LSOEP climatic chamber employing the FlexiGuard system using clothing of the same material composition at the temperature of 45°C amended by two radiant energy sources with a power of 2000 W from a distance of 1.6 m. The analysis of the obtained data indicates a slightly slower heat penetration in case of people dressed into sand-colored clothing, however, a higher number of experiments would be required to obtain a statistically significant result ( $P=0.0588$ , unpaired t-test). The effect of the material composition of two different GoodPro protective clothing (Shark vs Rex) was tested on evaporation resistance and overall thermal resistance using a thermal manikin. A statistically significant difference between garments of the same color (Navy Blue) was not observed.

**Key words:** protective suit, heat penetration, FlexiGuard

## POSTER

TERMICKÁ STABILITA 5-(2-AMINOETHYL)DITHIO-2-NITROBENZOÁTU  
PRO KOLORIMETRICKOU DETEKCI INHIBITORŮ CHOLINESTERÁZTERMAL STABILITY OF 5-(2-AMINOETHYL)DITHIO-2-NITROBENZOATE  
FOR COLORIMETRIC DETECTION OF CHOLINESTERASE INHIBITORSLukáš Matějovský<sup>a,b\*</sup>, Aneta Břízová<sup>c</sup>, Vladimír Pitschman<sup>a,c</sup><sup>a</sup> Oritest spol. s r.o., Čerčanská 640/30, 140 00 Praha, Česká republika<sup>b</sup> Fakulta technologie ochrany prostředí, VŠCHT, Technická 5, 166 28 Praha, Česká republika<sup>c</sup> Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT, nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: lukas.matejovsky@vscht.cz, tel.: +420 220 444 237

## Abstrakt

5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoát se jeví jako alternativa Ellmanova činidla pro kolorimetrickou detekci inhibitorů cholinesteráz z řad organofosfátů i karbamátů. Jeho předností je nejen vysoká odolnost vůči alkalickému prostředí, ale také vysoká termo-oxidační stabilita. Příspěvek uvádí základní výsledky laboratorního testování stability indikačního roztoku tohoto činidla a substrátu pro enzymatické biochemické reakce, které jsou standardně při detekci inhibitorů cholinesteráz využívány. Stabilita roztoku byla testována při 60 °C po dobu 150 dnů. V průběhu tepelného namáhání byla ověřována intenzita zabarvení slepého pokusu a funkčnost při inhibici enzymu roztokem 100 mg/l neostigminu. Ke studiu bylo použito tristimulus kolorimetrie. Bylo prokázáno, že funkčnost roztoku při tepelném namáhání byla zcela nezměněna po dobu 30 dnů a po 90 dnech byla stále uspokojivá.

**Klíčová slova:** inhibitory cholinesteráz, organofosfáty, 5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoát, Ellmanovo činidlo, termo-oxidační stabilita, tristimulus kolorimetrie

## Abstract

5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoate appears to be an alternative to Ellman's reagent for the colorimetric detection of organophosphate and carbamate cholinesterase inhibitors. Its advantage is not only high resistance to alkaline environment, but also high thermo-oxidative stability. In this study, we tested the stability of the indicator solution of this reagent and the substrate for enzymatic biochemical reactions, which are standardly used in the detection of cholinesterase inhibitors. The stability of the solution was tested at 60 °C for 150 days. During the heat stress, the intensity of the blank color and the functionality of the enzyme inhibition with a solution of 100 mg/L neostigmine were verified. Tristimulus colorimetry was used for the study. It was shown that under thermal stress the functionality of the solution was completely unchanged for 30 days and after 90 days was still satisfactory.

**Key words:** cholinesterase inhibitors, organophosphate, 5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoate, Ellman's reagent, thermo-oxidative stability, Tristimulus colorimetry

## POSTER

### OCHRANNÉ VLASTNOSTI KONSTRUKČNÍCH MATERIÁLŮ HASIČSKÝCH ZÁSAHOVÝCH ODĚVŮ PROTI PRŮNIKU ZPLODIN HOŘENÍ

### PROTECTIVE PROPERTIES OF CONSTRUCTION MATERIALS OF FIREFIGHTER GARMENTS AGAINST PENETRATION OF COMBUSTION PRODUCTS

Jakub Vaněk<sup>a\*</sup>, Lukáš Králík<sup>a</sup>, Kamila Lunerová<sup>a</sup>, Libor Tanzinger<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., tř. kpt. Jaroše 5, Brno 612 00, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: vanek@sujchbo.cz

#### Abstrakt

Příspěvek je věnován problematice ochrany zasahujících hasičů před zplodinami hoření a shrnuje experimentální poznatky z testování ochranných vlastností jednotlivých konstrukčních materiálů hasičských zásahových oděvů, jejich kompletů a vybraných doplňků proti pronikání zplodin hoření ve formě par a aerosolů. Prezentované výsledky zahrnují testy s modelovými látkami a také výsledky působení a pronikání zplodin hoření při reálném zásahu. Součástí příspěvku budou rovněž návrhy řešení pro zlepšení ochranných vlastností zásahových oděvů a komponent a porovnání jejich výhod oproti současnému stavu.

***Klíčová slova:*** zplodiny hoření, kontaminace, ochrana

#### Abstract

The contribution is focused on the protection of firefighters against combustion products and summarizes experimental results from testing of protective properties of construction materials of structural firefighter suits and selected accessories against penetration/permeation of combustion products in the form of vapours and aerosols. The presented results include tests with model substances as well as results of the interaction and penetration/permeation of combustion products during a real fire. The contribution will also include suggestions for solutions to improve the protective properties of the firefighter suits and components and a comparison of their advantages over the current state of the art.

***Key words:*** combustion products, contamination, protection

# POSTER

## VYUŽITÍ KARBOXYLESTERÁZY PRO STANOVENÍ ORGANOFOSFOROVÝCH LÁTEK

### USE OF CARBOXYLESTERASE FOR THE DETERMINATION OF ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS

Jiří Žeravík<sup>a</sup>, Monika Hoskocová<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Univerzita obrany v Brně, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Víta Nejedlého, 682 01 Vyškov, Česká republika

\*Korespondující autor. e-mail: monika.hoskocova@unob.cz

#### Abstrakt

Pro rychlé a orientační stanovení organofosforových látek se běžně využívá inhibiční cholinesterázové reakce. Výstupem tohoto stanovení je informace, zda v testovaném vzorku je obsaženo významné množství látek, které blokují cholinesterázovou reakci, ale již získaná informace neposkytuje další upřesnění, zda se jedná o organofosforové sloučeniny, karbamáty nebo jiné živočišné popřípadě rostlinné látky způsobujících inhibici enzymu. Pokud bychom chtěli informaci rozšířit o výše uvedenou specifikaci analyzované látky, je nutné do analytického systému vložit rekogniční element, který nám pomůže selektovat cílový analyt. V tomto případě jako selektivní prvek slouží jaterní karboxylesteráza ze *Sus Scrofa*. V rámci uvedené práce je studován mechanismus účinku organofosforových látek na výše uvedený enzym, s ohledem na následnou detekci přítomnosti OP látek pomocí acetylcholinesterázové reakce.

**Klíčová slova:** organofosfáty, selektivní detekce, jaterní karboxylesteráza

#### Abstract

For the rapid and indicative determination of organophosphorus compounds, the inhibitory cholinesterase reaction is commonly used. The output of this assay is information on whether the test sample contains a significant amount of substances that block the cholinesterase reaction, but the information obtained does not provide further clarification as to whether these are organophosphorus compounds, carbamates or other animal or plant substances causing inhibition of the enzyme. If we would like to extend the information with the above specification of the analyte, it is necessary to insert a recognition element into the analytical system to help to select the target analyte. In this case, liver carboxylesterase from *Sus Scrofa* serves as the selective element. In the framework of the present work, the mechanism of action of organophosphorus compounds on the above enzyme is studied, with regard to the subsequent detection of the presence of OP compounds by the acetylcholinesterase reaction.

**Key words:** organophosphates, selective detection, liver carboxylesterase

# SEZNAM PŘEDNÁŠEK A POSTERŮ – LIST OF PRESENTATIONS AND POSTERS

## PŘEDNÁŠKY / ORAL PRESENTATIONS

Reálné CBRN nálezy – mýtus nebo realita .....13  
Real findings of cbrn substances - myth or reality

Adam Bosák, Martin Urban

Prostředek ochlazování lidského těla v izolačních osobních ochranných oděvech aktivní ventilací pododěvového prostoru.....14  
Means for cooling the human body in insulating personal protective clothing by active ventilation of the undergarment space

Pavel Častulík, Jiří Slabotinský, Kamila Lunerová, Jan Fišer

Optimalizace HPMS (high pressure mass spectrometry) pro detekci a identifikace CWA, FGA a PBA.....15  
Optimization of HPMS (High pressure mass spectrometry) for the detection and identification of CWA, FGA and PBA

Tomáš Černožorský

Mobilní FT-IR spektrometrie s plynovou celou pro rychlou identifikaci a kvantifikaci více jak 5500 par a plynů.....16  
Mobile FT-IR spectrometry with gass cell for rapid identification and quantification of more than 5500 vapours and gases

Tomáš Černožorský

Metrohm Raman: Co všechno (ne)dokáže MIRA XTR? .....17  
Metrohm Raman: What ever can(not) MIRA XTR achieve?

Aleš Daňhel, Peter Barath

Nová bateriově poháněná dekontaminační zařízení řady DE.....18  
New battery-powered decontamination devices of the DE series

Jan Dědič, Michal Dymák, Jan Strejček

Svazky mikrofiltračních polypropylenových vláken pro vzorkování a odstranění pevných částic ze vzduchu.....19  
Microfiltration polypropylene fibre bundles for sampling and removal of particulate matter from the air

Mirko Dohnal, Pavel Stáhel



**Velkobjemové výcvikové a zkušební pracoviště SÚJCHBO – portfolio realizovaných experimentů a výcviků.....20**  
**High-volume training and testing facility – a portfolio of realized experiments and trainings**

Michal Dymák, Markéta Weisheitelová, Martin Urban

**Současné možnosti detekce dvouřetězcových zlomů DNA (DSB) vyvolaných ionizujícím zářením a chemickými látkami.....21**  
**Current options for the detection of DNA double-strand breaks (DSB) induced by ionizing radiation and chemical agents**

Martin Falk, Tomáš Vičar, Iva Falková, Jiří Toufar, Lucie Toufarová

**Vliv aktivně větraných ochranných prostředků pro zdravotníky na přenos tepla z lidského těla .....22**  
**The effect of actively ventilated protective equipment for medical staff on heat transfer from the human body**

Jan Fišer, Jan Pokorný, Ondřej Pech, Kamila Lunerová

**Identifikace nervově paralytických látek s využitím neuronových sítí, založená na klasické Ellmanově metodě.....23**  
**Identification of nerve agents using neural networks based on the classical Ellman method**

Monika Hoskovcová, Dušan Trefilík

**Identifikace piperonalu transmisní infračervenou spektroskopií .....24**  
**Identification of piperonal by transmission infrared spectroscopy**

Romana Jelínková, Hana Čermáková

**Konstrukční integrita zásahových oděvů pro hasiče a ochrana před zplodinami hoření.....25**  
**Structural integrity of firefighter suits and protection against combustion products**

Lukáš Králík, Jakub Vaněk, Kamila Lunerová, Markéta Weisheitelová, Pavel Častulík, Jiří Chrástek, Jiří Koželuh, Michaela Šeráková

**Dekontaminace techniky kontaminované PFAS v rámci HZS ČR .....26**  
**Decontamination of firefighting equipment contaminated by PFAS within the Fire Rescue Service of the Czech Republic**

Michal Krykorka, Tomáš Čapoun

**Případ varny pervitinu v Kyjově: Dva roky od zatčení pachatelů k vyklizení chemických látek z objektů v městské zástavbě .....27**  
**Metamphetamine drug lab in Kyjov: Two years from the arrest of the perpetrators to the clearance of chemical substances from town buildings**

Pavel Kukleta

Výcvik týmů specializovaných činností ZZS v prostředí s výskytem CBRN látek .....	28
Training of specialized teams of medical emergency service for environments with CBRN presence	
David Machálek	
Caviplasma: Vývoj technologie pro dekontaminaci sinic a cyanotoxinů .....	29
Caviplasma: Advanced technology for the decontamination of cyanobacteria and cyanotoxins	
Blahoslav Maršálek, Klára Odehnalová, Štěpán Zezulka, Pavel Štahel, Jan Čech, Pavel Rudolf, Barbora Pijáková, Martin Hudec	
Stanovení koncentrace PFAS v hasicích pěnidlech .....	30
Determination of PFAS in fire extinguishing foams	
Jiří Matějka	
CBRN & záchranné složky – pohled ze Spojeného království, zkušenosti z reálných CBRN událostí, např. Skripal & Litviněnko .....	31
CBRN & Emergency Services – A UK perspective, lessons learnt from live CBRN Incidents e.g. Skripal & Litvinenko	
Richard Mead	
Hodnocení vybraných filtračních materiálů z hlediska účinnosti zachytu prachových částic s použitím čítače prachových částic TC 8200.....	32
Evaluation of selected filter materials in terms of dust particle capture efficiency using the TC 8200 dust particle counter	
Vladimír Obšel, Pavel Otřísal	
Možnosti monitorování radiační situace v reálných podmínkách s využitím UAV .....	33
Possibilities of monitoring a radiation situation in real conditions on the use of UAVs	
Bronislav Prokop, Daniel Sas, Marcel Ohera	
Validita odhadu metabolické aktivity pomocí chytrých hodinek.....	34
Validity of metabolic activity estimation using smartwatches	
Barbora Řehák Kopečková, David Kopecký, Jan Pokorný, Kamila Lunerová, Michal Mašín	
Ochrana osob a okolního prostředí před nebezpečím CBRN agens s důrazem na specifikum složek R a N .....	35
Protection of persons and the environment against danger of CBRN agents with an emphasis on the specificity of R and N components	
Jozef Sabol	
Současné možnosti aplikace bezpilotních prostředků k monitorování CBRN .....	36
Current possibilities of application of unmanned aerial vehicles for CBRN monitoring	
Jozef Sabol	

Využití Ramanovy mikrospektroskopie k identifikaci mikroorganismů.....	37
The application of Raman microspectroscopy for the identification of microorganisms	
Ota Samek, Jan Ježek	
Výcvik s otevřenými zdroji ionizujícího záření.....	38
Training with open sources of ionizing radiation	
Michal Setnička	
Praktické řešení potřebného filtrovaného ventilačního vzduchu pro osoby v ochranných oděvech.....	39
A practical solution for the required filtrated ventilation air for people in protective clothing	
Jiří Slabotinský, Pavel Častulík, Jakub Vaněk	
Přenosný kapalinový chromatograf a analýza nebezpečných látek.....	40
Portable liquid chromatograph and analysis of hazardous substances	
Josef Šesták, Kamila Lunerová, Jakub Vaněk, Ivan Hamerník	
Porézní materiály, MOF – Metal-Organic Frameworks a jejich potenciál pro snížení rizik nebezpečných chemických látek.....	41
Porous materials, Metal-Organic Frameworks, and their potential in the mitigation of hazardous chemical agents	
Ieuan Thomas-Hillman	
Výzvy v oblasti simulace zájmových kontaminantů a jejich přínos v rámci výcviku specialistů chemického vojska AČR.....	42
Challenges in the field of simulation contaminants of interest and their contribution within the training of chemical specialists of the Czech Army	
Dušan Trefilík, Kamil Bednář, Petr Žuja	
Praktické hodnocení ochranné účinnosti zásahových oděvů proti pronikání zplodin hoření ...	43
Practical evaluation of the protective properties of firefighter suits against the penetration of combustion products	
Jakub Vaněk, Aleš Dudáček	

## POSTERY / POSTERS

- Caviplasma: vývoj technologie pro vysokoobjemovou dekontaminaci kapalin.....44**  
**Caviplasma: development of technology for high volume decontamination of liquids**  
 Jan Čech, Lubomír Prokeš, Pavel Šťáhel, Radek Horňák, David Trunec, Pavel Rudolf, Eliška Maršálová, Klára Odehnalová, Blahoslav Maršálek, Petr Lukeš
- Identifikace nervově paralytických látek s využitím neuronových sítí .....45**  
**Identification of nerve agents using neural networks**  
 Monika Hoskovcová, Dušan Trefilík, Jiří Žeravík
- Vliv iontů bivalentních kovů na vazbu OFOL-ACHE.....46**  
**Impact of ions of bivalent metals on organophosphorus CWA - ACHE**  
 Monika Hoskovcová, Jiří Žeravík
- Vliv barvy a složení ochranného oděvu na prostup tepla .....47**  
**Impact of color and material composition of protective suit on heat penetration**  
 Michal Mašín, David Kaiser, Vladimíra Fialová
- Termická stabilita 5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoátu pro kolorimetrickou detekci inhibitorů cholinesteráz .....48**  
**Thermal stability of 5-(2-aminoethyl)dithio-2-nitrobenzoate for colorimetric detection of cholinesterase inhibitors**  
 Lukáš Matějovský, Aneta Břízová, Vladimír Pitschman
- Ochranné vlastnosti konstrukčních materiálů hasičských zásahových oděvů proti průniku zplodin hoření.....49**  
**Protective properties of construction materials of firefighter garments against penetration of combustion products**  
 Jakub Vaněk, Lukáš Králík, Kamila Lunerová, Libor Tanzinger
- Využití karboxylesterázy pro stanovení organofosforových látek .....50**  
**Use of carboxylesterase for the determination of organophosphorus compounds**  
 Jiří Žeravík, Monika Hoskovcová

# SEZNAMTE SE: ROBOTICKÝ PES IBEX

Nejlepší přítel složek integrovaného záchranného systému



## Robotický systém pro bezpečné hodnocení chemické, biologické, radiologické, jaderné a výbušné hrozb (CBRNE)

Spot® Enterprise Robot s ramenem od Boston Dynamics, USA

- ❖ Umožňuje uživateli vzdáleně vstupovat do rizikových prostředí, chůzi po schodech, zaznamenávat snímky a sbírat informace o průzkumu
- ❖ Rameno pak umožňuje odebrat vzorek, otevřít dveře a odstranit překážky nebo odnést nebezpečné předměty do bezpečí

Senzory a komunikace

- ❖ MIRA XTR s AF50 zajišťuje rychlou analýzu a identifikaci více než 20 000 látek, včetně fentanylu a jeho derivátů, na vzdálenost až 2 m
- ❖ Současně sleduje obsah plynů i množství radioaktivity
- ❖ MPU-5 radio pak umožňuje komunikaci mezi operátorem a robotem z bezpečné vzdálenosti



**Komplexní řešení CBRNe detekce. Nejširší portfolio moderních technologií pro detekci a identifikaci CBRNe hrozeb na Evropském trhu.**

**Plyny, aerosoly, kapalné a pevné látky, BCHL, TIC, drogy, výbušniny**

**Chemická analýza (detekce, identifikace, kvantifikace)**

**Radiační analýza (ruční, „back pack“ a stacionární detektory)**

**Biologické hrozby (odběr, detekce a identifikace)**

## RMI CBRNe Detection Technology Toolbox



# OKAMŽITÁ A SPOLEHLIVÁ IDENTIFIKACE DROG A JEJICH PREKURZORŮ

# Progeny CQL

**Nový Raman spektrometr Progeny CQL  
s laserem 1064 nm eliminujícím fluorescenci**

- Okamžité a spolehlivé identifikace díky laseru 1064 nm – přístroj spolehlivě měří i degradované CWA, TIC, narkotika, prekurzory - Progeny CQL má nejširší knihovnu na trhu a výrobce vydává pravidelné updaty. V knihovně je přes 13 000 validovaných látek a přístroj umí tyto látky poznat i ve směsi
- Armádní odolnost přístroje dle MIL-810-G v plném rozsahu
- Snadná možnost sdílení uživatelských knihoven
- Automatická identifikace drog i ve směsích látek a pouličních vzorcích
- Možnost měření přes transparentní obaly
- Vestavěná kamera pro fotodokumentaci vzorků a místa nálezu
- Přístroj má unikátní funkci 4C, která automaticky upozorňuje obsluhu na možná rizika na základě již naměřených látek v určitém časovém okně



Informace na [www.bas.cz/CQL](http://www.bas.cz/CQL)

## Backscatter zobrazovač NightHawk 140 (nyní i ve verzi 160)

- ruční rentgenový zobrazovač pro dohledávání drog, výbušnin a organických látek
- Ruční Backscatter zobrazovač umí zobrazit skryté předměty (drogy) i za plechem až 11 mm tlustým
- Je to ideální nástroj pro okamžité dohledání drog bez potřeby rozebírání předmětů

Informace na [www.bas.cz/HBI](http://www.bas.cz/HBI)

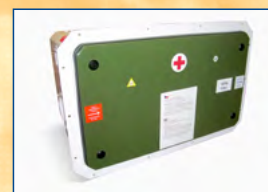
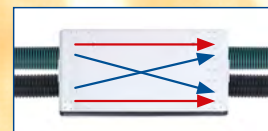


**BAS<sup>®</sup>**  
**Rudice s.r.o.**

Pro více informací kontaktujte distributora pro ČR a SR: BAS Rudice s.r.o.  
tel: +420 541 126 090 | [www.spektrometry.cz](http://www.spektrometry.cz) | email: [bas@bas.cz](mailto:bas@bas.cz)

[www.bas.cz](http://www.bas.cz)

# CBRN FILTRO-VENTILACE MG250S-I



## Přístroj pro kolektivní ochranu osob proti chemickému, biologickému a radioaktivnímu prachu

**Použití:** NÁKLADNÍ AUTOMOBILY, AMBULANCE, JIP, BIO-BOX, STANY, MOBILNÍ LABORATOŘE, KONTEJNERY, LODĚ

**Vysoký výkon filtrace (0,0003 mm = 0,3 μm); CBRN a HEPA filtr: 99,998 %**

chemické, radioaktivní a bakteriologické částice, prachové částice (alergeny, pyly, organická rozpouštědla, kyselé páry a plyny, zásadité páry a plyny, formaldehydové páry, páry rtuti, jedovaté plyny, atd.)

### TECHNICKÉ PARAMETRY

	MG250S-I
Vzduchový výkon - liší se dle filtru	max. 250 m <sup>3</sup> / hod
Funkce dle typu zástavby a umístění (přetlak, podtlak, vnější cirkulace, vnitřní cirkulace)	650 Pa
Napájecí zdroj	230 V / 50 Hz;
Příkon	848 W,
Proud	3,85 A
Hmotnost	45 kg
Akustický výkon	45 dB (A)
Rozměry (v-š-h)	680 x 395 x 335 mm
• UV-C lampa	dle požadavku
• Optická kontrola	Ano
• Zvuková signalizace	Ano
• Záložní zdroj UPS	dle požadavku

**Možnost ovládání ze vzdáleného místa, možnost doplnění o prvky pro chráněné prostory – vstupy, výstupy, přetlakové klapy, regulační klapy – vše s možností EMC stínění – řešení na míru**

**Na objednávku:** nerezové koncové výústě s regulací, nerezové prostupy, nerezové spony, spojky, kolena a zátky, přetlakové ventily.

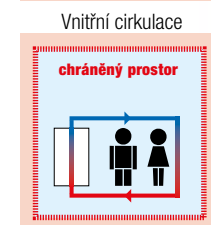
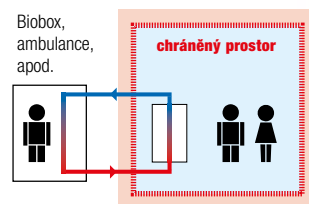
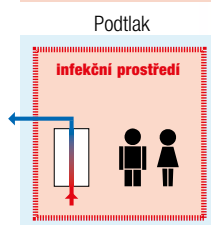
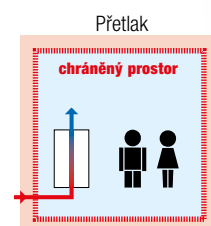
### Benefity

- Účinnost filtrace 99,998% MPPS
- Nezávislost na centrálním větracím systému
- Signalizace zanešení filtru-světelná, zvuková, analogová
- Spolehlivost dle ČSVN 01 105
- Mechanická odolnost ČSVN 09 105, kategorie N7
- Klimatická odolnost dle ČSVN 09 0105
- Krytí IP 65 - prachotěsnost, vodě odolná
- EI.kompatibilita: ČSN 32000-6-61
- Zabezpečení dle MIL STD IEEE 299; NSA 65
- Katalogizace
- NCAGE 1673G
- TP-1673G-01-21

ČSN EN 60335-led.3:12+A11:14+A13:18+A1:19+A14:20, ČSN EN 55014-led.4:17+A11:20, ČSN EN 61000-3-2ed.5:19, ČSN EN 61000-3-3ed.3:14+A1:19, ČSN EN 55014-2ed.2:17.

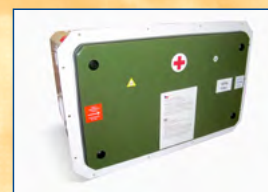
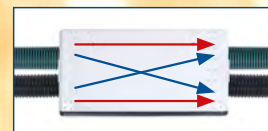


Vývoj a výroba: **POHORELEC s.r.o.**,  
533 32 Čepí 100, Česká republika IČ: 26009994  
Mobil: +420 602 230 994 | Tel: +420 466 971 132  
pohorelec@pohorelec.cz | www.pohorelec.cz | Tradice od 1990





# CBRN FILTER-VENTILATING SYSTEM MG250S-I



## Device for the COL-PRO protection of people

**Usage:** VAN VEHICLES, AMBULANCE CARS, ICU, BOXES, SHELTERS, TENTS, MOBILE LABS, CONTAINERS, SHIPS, ETC.

**Powerful filtration (0,0003 mm = 0,3 µm); CBRN and HEPA filter: 99,998 %**

Chemical, radioactive, bacteriological contamination, dust particles (allergens, pollens, organic solvents, acid vapours, acid gases, alkaline vapours and gases, formaldehyde vapours, mercuric vapours, poisonous gases), etc.

### TECHNICAL PARAMETERS

	MG250S-I
Air-flow rate – differs acc. to the filter type	max. 250 m <sup>3</sup> / hour
Function acc. to the type of placement (overpressure, underpressure, external/internal air-circulation)	650 Pa
Power Supply	230 V / 50 Hz;
El. Input	848 W
El. Current	3,85 A
Weight	45 kg
Sound level	45 dB (A)
Dimensions (w-h-d)	680 x 395 x 335 mm
• Visual checking	Yes
• Beeper	Yes
• Back-up power supply UPS	acc. requirement

**Remote control or various inputs, outputs, overpressure valves, regulatory valves, possibility of EMC shielding – acc. to the order**

**To order:** stainless steel grids with regulation, stainless steel piping, stainless steel clips, connectors, elbows, plugs, overpressure valves.

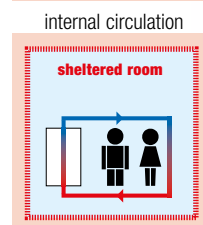
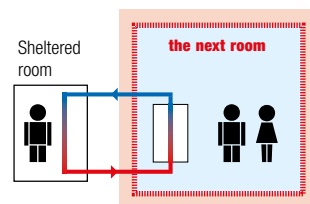
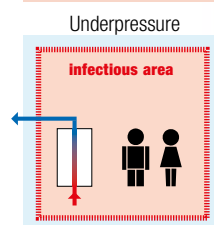
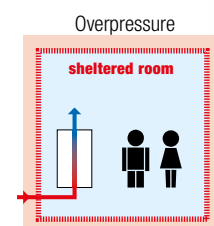
### Features

- Filtration efficiency 99,998 MPPS
- Independence on the central ventilating system
- Polluted filter signalling – lighting, beeper, analog
- Reliability ČSVN 01 105
- Mechanical resistance ČSVN 09 105, category N7
- Climatic resistance ČSVN 09 0105
- Shielding IP65 – dustproof, waterproof
- El. Compatibility ČSN 32000-6-61
- Efficiency shielding MIL-STD IEEE 299, NSA 65
- NCAGE 1673G
- TP-1673G-01-21

Certification: EN 60335-led.3:12+A11:14+A13:18+A1:19+A14:20, EN 55014-led.4:17+A11:20, EN 61000-3-2ed.5:19, EN 61000-3-3ed.3:14+A1:19, EN 55014-2ed.2:17.



Development, production: **POHORELEC Ltd.**,  
533 32 Čepí 100, Czech Republic,  
Mobil: +420 602 230 994 | Phone: +420 466 971 132  
pohorelec@pohorelec.cz | www.pohorelec.cz | Tradition since 1990



**Dotazník účastníků konference Hazmat Protect 2024**

Platný do 4. 10. 2024

**Questionnaire for Hazmat Protect 2024 conference Participants**

Valid until 4<sup>th</sup> October 2024

<https://forms.office.com/e/pmpXHqqsEY>



## **Sborník abstraktů z 5. ročníku odborné konference Hazmat Protect 2024**

pořádané ve dnech 25. – 26. září 2024 Státním ústavem jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i. v Kamenné, Česká republika

### **Kolektiv autorů**

Vydal:

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i.,  
Kamenná 71, Milín 262 31, Česká republika, 2024

1. vydání, on-line pdf verze, počet stran: 66

Editor, grafická úprava: Ing. Kamila Lunerová, Ph.D., SÚJCHBO, v. v. i.

Nebyla provedena jazyková korektura. Za věcnou správnost jednotlivých příspěvků odpovídají autoři.

Vybrané články v plném znění, rozšířené abstrakty nebo postery jsou k dispozici on-line na adrese <https://hazmat-protect.sujchbo.cz> v ročníku konference Hazmat Protect 2024.

## **Book of Abstracts from 5<sup>th</sup> Scientific Conference Hazmat Protect 2024**

held on 25<sup>th</sup> – 26<sup>th</sup> September 2024 at National Institute for NBC Protection, Kamenna, Czech Republic

### **Collective of authors**

Issued by:

National Institute for Nuclear, Biological and Chemical Protection,  
Kamenná 71, Milín 262 31, Czech Republic, 2024

1. issue, on-line pdf version, number of pages: 66

Editor, graphics: Ing. Kamila Lunerová, Ph.D., SÚJCHBO, v. v. i.

Without language editing. The objective corectness is on responsibility of authors of contributions. Selected articles – full texts or extended abstracts or posters are available on-line at <https://hazmat-protect.sujchbo.cz> in Hazmat Protect 2024 year.

© SÚJCHBO, v. v. i., 2024

ISBN 978-80-909301-1-7

On-line pdf verze



ISBN 978-80-909301-1-7



9 788090 930117

25.–26.9. 2024

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i.  
National Institute for NBC Protection  
Kamenná 71, Milín, CZ

<https://hazmat-protect.sujchbo.cz>

ISBN 978-80-909301-1-7